

# **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS

Departamento de Paleontología



## **TESIS DOCTORAL**

**El Bajociense en la Cordillera Ibérica**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Sixto Fernández López

Director

Bermudo Meléndez Meléndez

**Madrid, 2013**

Sixto Rafael FERNÁNDEZ LÓPEZ

**EL BAJOCIENSE EN LA CORDILLERA IBÉRICA**

DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

1985



**A Cristina Arpón Blasco**

## ÍNDICE DE MATERIAS

Agradecimientos. . . . .	i
Objetivos. . . . .	ii
Metodología. . . . .	ii

### **1ª Parte.- TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA (AMMONOIDEA).**

#### **1.1.- GENERALIDADES.**

1.1.1.- Método de estudio, variables morfológicas y abreviaturas utilizadas .	1
1.1.2.- Siglas de los fósiles. . . . .	5

#### **1.2.- DIMORFISMO SEXUAL EN AMMONITES Y TAXONOMÍA.**

1.2.1.- Criterios para reconocer la madurez sexual . . . . .	8
1.2.2.- Caracteres diagnósticos de los dimorfos sexuales. . . . .	11
1.2.2.1.- Posibles caracteres sexuales secundarios. . . . .	12
1.2.2.2.- Otras propiedades de los presuntos dimorfos sexuales. . . . .	13
1.2.3.- Atribución del sexo a cada uno de los presuntos dimorfos. . . . .	16
1.2.4.- Implicaciones taxonómicas y sistemáticas. . . . .	17

#### **1.3.- DESCRIPCIÓN SISTEMÁTICA.**

##### **1.3.1.- Superfamilia Hildocerataceae HYATT, 1867.**

1.3.1.1.- Familia Sonniniidae BUCKMAN, 1892. . . . .	20
Género <u>Euhoploceras</u> BUCKMAN, 1913. . . . .	21
<u>E. adicrum</u> (WAAGEN) 1867. . . . .	23
<u>E. dominans</u> (BUCKMAN) 1892. . . . .	24
<u>E. parvicostatum</u> (BUCKMAN) 1892. . . . .	26
Género <u>Fissiloboceras</u> BUCKMAN, 1919. . . . .	27
<u>F. fissilobatum</u> (WAAGEN) 1867. . . . .	28
<u>F. gingense</u> (WAAGEN) 1867. . . . .	30
<u>F. ovalis</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	31
<u>F. undifer</u> (BUCKMAN) 1923. . . . .	33
<u>F.?</u> cf. <u>franconicum</u> (DORN) 1935. . . . .	34
Género <u>Shirbuirnia</u> BUCKMAN, 1910. . . . .	36
<u>Sh. oviformis</u> (DORN) 1935. . . . .	38

Género <u>Papilliceras</u>	BUCKMAN, 1920. . . . .	39
	<u>P. mesacanthum</u> (WAAGEN) 1867. . . . .	42
Género <u>Sonninia</u>	BAYLE, 1879. . . . .	43
	<u>S. cf. propinquans</u> (BAYLE) 1878. . . . .	45
	<u>S. corrugata</u> (SOWERBY) 1824. . . . .	47
	<u>S. furticarinata</u> (QUENSTEDT) 1858. . . . .	50
	<u>S. jugifera</u> (WAAGEN) 1867. . . . .	51
	<u>S. carinodisca</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	53
	<u>S. felix</u> (BUCKMAN) 1923. . . . .	54
	<u>S. celans</u> (BUCKMAN) 1924. . . . .	56
Género <u>Dorsetensia</u>	BUCKMAN, 1892. . . . .	56
	<u>D. edouardiana</u> (d'ORBIGNY) 1846. . . . .	57
	<u>D. romani</u> (OPPEL) 1862. . . . .	59
	<u>D. liostraca</u> BUCKMAN, 1892. . . . .	61
	<u>D. gr. hebridica</u> MORTON, 1972. . . . .	63
Género <u>Witchelia</u>	BUCKMAN, 1889. . . . .	66
	<u>W. laeviuscula</u> (SOWERBY) 1824. . . . .	70
	<u>W. romanooides</u> (DOUVILLE) 1885. . . . .	72
	<u>W. sayni</u> (HAUG) 1893. . . . .	74
	<u>W. cf. zugophora</u> (BUCKMAN) 1922. . . . .	76
	<u>W. cf. platymorpha</u> BUCKMAN, 1925. . . . .	77
	<u>W. rubra</u> (BUCKMAN) 1926. . . . .	78
	<u>W. plena</u> (BUCKMAN) 1926. . . . .	79
	<u>W. albida</u> (BUCKMAN) 1926. . . . .	81
	<u>W. connata</u> (BUCKMAN) 1927. . . . .	82
	<u>W. cf. pavimentaria</u> (BUCKMAN) 1927. . . . .	84
Género <u>Fontannesia</u>	BUCKMAN, 1905. . . . .	85
	<u>F. sp. nov. 1.</u> . . . . .	87
	" <u>F.</u> " <u>sp. nov. 2.</u> . . . . .	89
	" <u>F.</u> " <u>curvata</u> BUCKMAN, 1902. . . . .	89
	" <u>F.</u> " <u>concentrica</u> BUCKMAN, 1905. . . . .	91
	" <u>F.</u> " <u>aurita</u> BUCKMAN, 1905. . . . .	92
Género <u>Nannoceras</u>	BUCKMAN, 1923. . . . .	93
Género <u>Maceratites</u>	BUCKMAN, 1928. . . . .	94
	<u>M. aurifer</u> BUCKMAN, 1928. . . . .	95
	<u>M. costulatus</u> BUCKMAN, 1928. . . . .	98
	<u>M. macer</u> (BUCKMAN) 1889. . . . .	97

	<u>M. moisyi</u> (BRASIL) 1893. . . . .	99
	<u>M. spatians</u> (BUCKMAN) 1928. . . . .	102
	<u>M. minimus</u> (HILTERMANN) 1939. . . . .	104
Género	<u>Pelekodites</u> BUCKMAN, 1923. . . . .	105
	<u>P. zurcheri</u> (DOUVILLE) 1885. . . . .	106
	<u>P. sulcatus</u> (BUCKMAN) sensu HAUG (1893). . . . .	107
	<u>P. lauxi</u> (MAUBEUGE) 1949. . . . .	109
	<u>P. sp. nov. 1.</u> . . . . .	111
	<u>P. sp. nov. 2.</u> . . . . .	113
Género	<u>Nannina</u> BUCKMAN, 1927. . . . .	114
	<u>N. pinguis</u> (ROEMER) 1836. . . . .	115
	<u>N. deltafalcata</u> (QUENSTEDT) 1858. . . . .	117
	<u>N. regrediens</u> (HAUG) 1893. . . . .	119
	<u>N. hannoverana</u> (HILTERMANN) 1939. . . . .	121
	<u>N. westfalica</u> (HILTERMANN) 1939. . . . .	122

### 1.3.2.- Superfamilia Haploceracaceae ZITTEL, 1884.

1.3.2.1.- Familia	Strigoceratidae BUCKMAN, 1924. . . . .	124
Género	<u>Strigoceras</u> QUENSTEDT, 1886. . . . .	126
	<u>S. truellei</u> (d'ORBIGNY) 1845. . . . .	127
	<u>S. paronai</u> (TRAUTH) 1922. . . . .	132
	<u>S. strigifer</u> (BUCKMAN) 1924. . . . .	133
	<u>S. septicarinatum</u> (BUCKMAN) 1924. . . . .	134
	<u>S. langidum</u> (BUCKMAN) 1924. . . . .	135
	<u>S. sp. nov. 1.</u> . . . . .	137
Género	<u>Cadomoceras</u> MUNIER CHALMAS, 1892. . . . .	139
	<u>C. cadomense</u> (DEFrance) 1846. . . . .	140
	<u>C. sullyense</u> BRASIL, 1893. . . . .	142
	<u>C. nepos</u> PARONA, 1896. . . . .	143
	<u>C. minor</u> (PARONA) 1896. . . . .	145
	<u>C. ellipticum</u> BUCKMAN, 1923. . . . .	147
Género	<u>Hebetoxyites</u> BUCKMAN, 1924. . . . .	148
	<u>H. cf. hebes</u> BUCKMAN, 1924. . . . .	150
	<u>H. clypeus</u> BUCKMAN, 1924. . . . .	153
	" <u>H.</u> " <u>mouterdei</u> , nov. sp. . . . .	155
	" <u>H.</u> " sp. nov. 1. . . . .	157
1.3.2.2.- Familia	Haploceratidae ZITTEL, 1884. . . . .	158

1.3.2.2.1.-	Subfamilia Lissoceratinae	H. DOUVILLE, 1885.	.159
	Género <u>Lissoceras</u>	BAYLE, 1879.	.159
		<u>L. psilodiscum</u> (SCHLOENBACH) 1865.	.161
		<u>L. oolithicutn</u> (d'ORBIGNY) 1845.	.164
		<u>L. ferrifex</u> (ZITTEL) 1868.	.165
		<u>L. monachum</u> (GEMMELLARO) 1877.	.166
		<u>L. depereti</u> (FLAMAND) 1911.	.168
		<u>L. semicostulatum</u> BUCKMAN, 1923.	.169
		<u>L. haugi</u> STURANI, 1966.	.170
	Género <u>Microlissoceras</u>	STURANI, 1971.	.171
1.3.2.2.2.-	Subfamilia Bradfordiinae	CALLOMON, 1981.	.172
	Género <u>Bradfordia</u>	BUCKMAN, 1910.	.173
		<u>B. prae radiata</u> (DOUVILLE) 1884.	.175
		<u>B. platyomphala</u> (VACEK) 1886.	.176
		<u>B. costidensa</u> IMLAY, 1964.	.177
		<u>B. involuta</u> SAPUNOV, 1971.	.179
	Género <u>Amblyoxyites</u>	BUCKMAN, 1922.	.180
	Género <u>Praeoppelia</u>	WESTERMANN, 1969.	.182
	Género <u>Protoecotraustes</u>	SPATH, 1928.	.182
		<u>P. spiniger</u> BUCKMAN, 1910.	.183
		<u>P. boncevi</u> (KAMENOV) 1940.	.184
		<u>P. laevigatus</u> SAPUNOV, 1963.	.185
		<u>P. sp. nov. 1.</u>	.186
	Género <u>Toxamblyites</u>	BUCKMAN, 1924.	.188
		<u>T. arcifer</u> BUCKMAN, 1924.	.190
		<u>T. densicostatus</u> STURANI, 1971.	.192
		<u>T. sp. nov. 1.</u>	.193
	Género <u>Microtoxamblyites</u>	STURANI, 1971.	.194
		<u>M. sp. nov. 1.</u>	.195
		<u>M. sp. nov. 2.</u>	.195
	Género <u>Stegoxyites</u>	BUCKMAN, 1924.	.196
		<u>S. parcarinatus</u> BUCKMAN, 1924.	.197
	Género <u>Poecilomorphus</u>	BUCKMAN, 1859.	.199
		<u>P. gr. cycloides</u> (d'ORBIGNY) 1844.	.201
	Género <u>Diplesioceras</u>	BUCKMAN, 1920.	.203
		<u>D. diplesium</u> BUCKMAN, 1920.	.204
	Género <u>Melendezia</u> , nov. gen.		.205
		<u>M. aenigmatica</u> , nov. sp.	.207

1.3.2.3.- Familia Oppeliidae DOUVILLE, 1890. . . . .	208
1.3.2.3.1.- Subfamilia Oppeliinae DOUVILLE, 1890. . . . .	209
Género <u>Oppelia</u> WAAGEN, 1869. . . . .	209
<u>O. subradiata</u> (SOWERBY) 1823. . . . .	211
<u>O. subcostata</u> (J. BUCKMAN) 1881. . . . .	216
<u>O. bajociensis</u> FAVRE, 1912. . . . .	218
<u>O. pleurifer</u> (BUCKMAN) 1924. . . . .	219
<u>O. flexa</u> (BUCKMAN) 1924. . . . .	221
<u>O. sp. nov. 1.</u> . . . . .	223
Género <u>Oxyerites</u> ROLLIER, 1909. . . . .	225
<u>O. plicatellus</u> (GEMMELLARO) 1877. . . . .	227
Género <u>Oecotraustes</u> WAAGEN, 1869. . . . .	229
<u>O. genicularis</u> WAAGEN, 1869. . . . .	232
<u>O. pulcher</u> (BUCKMAN) 1926. . . . .	234
<u>O. umbilicatus</u> (BUCKMAN) 1926. . . . .	235
<u>O. westermanni</u> STEPHANOV, 1966. . . . .	236
<u>O. sp. nov. 1.</u> . . . . .	237
Género <u>Trimarginia</u> ARKELL, 1952. . . . .	239
<u>T. iberica</u> , nov. sp. . . . .	241
 <b>1.3.3.- Superfamilia Stephanocerataceae NEUMAYR, 1875.</b>	
1.3.3.1.- Familia Stephanoceratidae NEUMAYR, 1875. . . . .	244
1.3.3.1.1.- Subfamilia Stephanoceratinae NEUMAYR, 1875. . . . .	245
Género <u>Mollistephanus</u> BUCKMAN, 1922. . . . .	246
<u>M. hispaniensis</u> , nov. sp. . . . .	248
<u>M. sp. nov. 1.</u> . . . . .	250
<u>M. sp. nov. 2.</u> . . . . .	251
<u>M. sp. nov. 3.</u> . . . . .	251
Género <u>Phaulostephanus</u> BUCKMAN, 1927. . . . .	253
<u>P. paululus</u> BUCKMAN, 1927. . . . .	254
Género <u>Kumatostephanus</u> BUCKMAN, 1922. . . . .	255
<u>K. kumaterus</u> BUCKMAN, 1922. . . . .	256
<u>K. perjucundus</u> BUCKMAN, 1927. . . . .	257
<u>K. paucicostae</u> (FALLOT & BLANCHET. . . . .	259
Género <u>Skirroceras</u> MASCKE, 1907. . . . .	260
<u>S. macrum</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	262
<u>S. macrum</u> (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN. . . . .	264
<u>S. skolex</u> (BUCKMAN) 1921. . . . .	265

	<u>S. leptogyrale</u> BUCKMAN, 1924 . . . . .	267
Género	<u>Stephanoceras</u> WAAGEN, 1869 . . . . .	269
	<u>S. gr. humphriesianum</u> (SOWERBY) 1825. . . . .	272
	<u>S. brodiaei</u> (SOWERBY) 1832. . . . .	274
	<u>S. nodosum</u> (QUENSTEDT) 1858. . . . .	275
	<u>S. pyritosum</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	277
	<u>S. mutabile</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	278
	<u>S. umbilicum</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	279
	<u>S. plagium</u> (BUCKMAN) 1921. . . . .	281
	<u>S. kreter</u> (BUCKMAN) 1927. . . . .	282
	<u>S. scalare</u> WEISERT, 1932. . . . .	283
	<u>S. zieteni</u> (QUENSTEDT) em. WEISERT 1932. . . . .	284
Género	<u>Stemmatoceras</u> MASCKE, 1907. . . . .	285
	<u>S. triptolemum</u> (BUCKMAN) 1911. . . . .	288
	<u>S. hoffmanni</u> SCHMIDTILL & KRUMBECK, 1938 . . . . .	289
	<u>S. sp. nov. 1.</u> . . . . .	290
	<u>S. sp. nov. 2.</u> . . . . .	292
Género	<u>Teloceras</u> MASCKE, 1907. . . . .	292
	<u>T. multinodum</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	295
	<u>T. parvum</u> WEISERT, 1932. . . . .	296
	<u>T. sp. nov. 1.</u> . . . . .	297
	<u>T. sp. nov. 2.</u> . . . . .	298
Género	<u>Albarracinites</u> , nov. gen. . . . .	299
	<u>A. albarraciniensis</u> , nov. sp. . . . .	301
	<u>A.?</u> sp. nov. 1. . . . .	303
	<u>A.?</u> sp. nov. 2. . . . .	305
Género	<u>Gerzenites</u> WESTERMANN, 1954. . . . .	306
	<u>G. antiquus</u> WESTERMANN, 1954. . . . .	307
Género	<u>Epalxites</u> MASCKE, 1907. . . . .	308
	<u>E. anceps</u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	309
Género	<u>Itinsaites</u> McLEARN, 1927. . . . .	310
	<u>I. braikenridgii</u> (SOWERBY). . . . .	312
	<u>I. rhomboidalis</u> WESTERMANN, 1954. . . . .	313
Género	<u>Masckeites</u> BUCKMAN, 1920. . . . .	315
	<u>M. densus</u> BUCKMAN, 1920. . . . .	316
Género	<u>Platystomites</u> WESTERMANN, 1954. . . . .	318

Género <u>Normannites</u>	MUNIER CHALMAS, 1892	320
<u>N. orbignyi</u>	BUCKMAN, 1908	321
<u>N. formosus</u>	(BUCKMAN) 1920	322
<u>N. vulgaricostatus</u>	WESTERMANN, 1954	324
1.3.3.1.2.- Subfamilia Cadomitinae	WESTERMANN, 1956	325
Género <u>Cadomites</u>	MUNIER CHALMAS, 1892	325
<u>C. deslongchampsii</u>	(d'ORBIGNY) 1846	326
<u>C. septicostatus</u>	BUCKMAN, 1919	327
<u>C. stegeus</u>	(BUCKMAN) 1922	329
<u>C. homalogaster</u>	BUCKMAN, 1925	330
Género <u>Polyplectites</u>	MASCKE, 1907	331
<u>P. bajocensis</u>	(DE GROSSOUVRE) 1930	333
<u>P. dorni</u>	(ROCHE) 1939	334
<u>P. sp. nov. 1.</u>		335
<u>P. sp. nov. 2.</u>		336
1.3.3.2.- Familia Otoitidae	MASCKE, 1907	337
Género <u>Docidoceras</u>	BUCKMAN, 1919	339
<u>"D". limatum</u>	(POMPECKJ) 1897	341
<u>D. zemistephanoides</u>	GECZY, 1967	342
Género <u>Emileites</u>	BUCKMAN, 1927	343
<u>E. malenotatus</u>	BUCKMAN, 1927	345
Género <u>Emileia</u>	BUCKMAN, 1898	348
<u>E. brocchii</u>	(SOWERBY) 1818	349
<u>E. polyschides</u>	(WAAGEN) 1867	350
<u>E. polymera</u>	(WAAGEN) 1867	352
<u>E. vagabunda</u>	BUCKMAN, 1927	353
<u>E. bulligera</u>	BUCKMAN, 1927	354
Género <u>Trilobiticeras</u>	BUCKMAN, 1919	355
<u>T. cricki</u>	PARSONS, 1977	356
Género <u>Otoites</u>	MASCKE, 1907	358
<u>O. gr. sauzei</u>	(d'ORBIGNY) 1845	360
<u>O. contractus</u>	(SOWERBY) 1825	362
<u>O. delicatus</u>	BUCKMAN, 1919	364
<u>O. fortis</u>	WESTERMANN, 1954	365
<u>O. douvillei</u>	PARSONS, 1977	366
Género <u>Labyrinthoceras</u>	BUCKMAN, 1919	367



	<u>L. manselii</u> (J. BUCKMAN) 1881. . . . .	369
	<u>L. intricatum</u> BUCKMAN, 1919. . . . .	370
	" <u>L.</u> " sp. nov. 1. . . . .	371
1.3.3.3.-	Familia Sphaeroceratidae BUCKMAN, 1920. . . . .	372
1.3.3.3.1.-	Subfamilia Sphaeroceratinae BUCKMAN, 1920. . . . .	373
	Género <u>Frogdenites</u> BUCKMAN, 1921. . . . .	374
	<u>F.</u> sp. nov. 1. . . . .	376
	Género <u>Chondroceras</u> MASCKE, 1907. . . . .	377
	Subgénero <u>Chondroceras</u> MASCKE, 1907. . . . .	378
	<u>Ch. (Ch.) evolvens</u> (WAAGEN), 1867. . . . .	379
	<u>Ch. (Ch.) gervillii</u> (SOWERBY) 1818. . . . .	382
	<u>Ch. (Ch.) orbignyanum</u> (WRIGHT) 1859. . . . .	384
	Subgénero <u>Schmidtoceras</u> WESTERMANN, 1956. . . . .	386
	<u>Ch. (Sch.) multicostatum</u> WESTERMANN, 1956. . . . .	386
	<u>Ch. (Sch.) ibericum</u> WESTERMANN, 1956. . . . .	388
	Género <u>Sphaeroceras</u> BAYLE, 1818. . . . .	389
	<u>S. brongniarti</u> (SOWERBY) 1818. . . . .	391
	<u>S. tenuicostatum</u> STURANI, 1971. . . . .	392
	<u>S. glabrum</u> STURANI, 1971. . . . .	394
	<u>S. cf. talkeetnanum</u> IMLAY, 1962. . . . .	395
1.3.3.4.-	Familia Parkinsoniidae BUCKMAN, 1920. . . . .	396
	Género <u>Caumontisphinctes</u> BUCKMAN, 1920. . . . .	397
	<u>C. polygyralis</u> BUCKMAN, 1920. . . . .	399
	<u>C. bifurcus</u> BUCKMAN, 1920. . . . .	400
	<u>C. nodatus</u> BUCKMAN, 1921. . . . .	401
	<u>C. rota</u> (BENTZ) 1924. . . . .	402
	<u>C. cf. diniensis</u> PAVIA, 1973. . . . .	404
	<u>C.</u> sp. nov. 1. . . . .	405
	Género <u>Infraparkinsonia</u> WESTERMANN, 1956. . . . .	406
	<u>I. inferior</u> (BENTZ) 1924. . . . .	407
	<u>I. phaula</u> (BUCKMAN) 1920. . . . .	408
	<u>I.</u> sp. nov. 1. . . . .	409
	<u>I.</u> sp. nov. 2. . . . .	410
	Género <u>Parastrenoceras</u> OCHOTERENA, 1963. . . . .	411
	<u>P. cf. lucretius</u> (d'ORBIGNY) 1847. . . . .	413

Género <u><i>Strenoceras</i></u> HYATT, 1900 . . . . .	414
<u><i>S. niortense</i></u> (d'ORBIGNY) 1846. . . . .	416
<u><i>S. bigoti</i></u> (BRASIL) 1894. . . . .	417
<u><i>S. quenstedti</i></u> DIETL, 1983. . . . .	419
<u><i>S. cf. rotundum</i></u> BENTZ, 1928. . . . .	420
Género <u><i>Orthogarantiana</i></u> BENTZ, 1928. . . . .	421
<u><i>O. schroederi</i></u> (BENTZ) 1924. . . . .	423
<u><i>O. bifurcata</i></u> (ZIETEN) 1830. . . . .	424
<u><i>O. praecursor</i></u> (MAYER) 1903. . . . .	425
<u><i>O. gr. densicostata</i></u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	426
<u><i>O. fredericiromani</i></u> (ROCHE) 1939. . . . .	428
<u><i>O. cf. conjugata</i></u> (QUENSTEDT) 1886. . . . .	429
<u><i>O. haugi</i></u> PAVIA, 1973. . . . .	430
Género <u><i>Garantiana</i></u> HYATT, 1900. . . . .	431
<u><i>G. garantiana</i></u> (d'ORBIGNY) 1844. . . . .	433
<u><i>G. dubia</i></u> (QUENSTEDT) 1849. . . . .	435
<u><i>G. baculata</i></u> (QUENSTEDT) 1858. . . . .	436
<u><i>G. cf. protracta</i></u> BENTZ, 1924. . . . .	438
Género <u><i>Hlawiceras</i></u> BUCKMAN, 1921. . . . .	439
<u><i>H. platyrrymum</i></u> BUCKMAN, 1921. . . . .	440
<u><i>H. alticosta</i></u> (WETZEL) 1911. . . . .	442
<u><i>H. depressum</i></u> (WETZEL) 1911. . . . .	443
<u><i>H. coronatum</i></u> (WETZEL) 1911. . . . .	445
<u><i>H. trauthi</i></u> (BENTZ) 1928. . . . .	446
<u><i>H. inflatocoronatum</i></u> (WETZEL) 1937. . . . .	448
<u><i>H. sp. nov. 1</i></u> . . . . .	449
Género <u><i>Pseudogarantiana</i></u> BENTZ, 1928. . . . .	450
Género <u><i>Parkinsonia</i></u> BAYLE, 1878. . . . .	451
<u><i>P. rarecostata</i></u> (BUCKMAN) 1912. . . . .	454
1.3.3.5.- Familia Spiroceratidae HYATT, 1900. . . . .	456
Género <u><i>Spiroceras</i></u> QUENSTEDT, 1856. . . . .	457

#### **1.3.4.- Superfamilia Perisphinctaceae STEINMANN, 1890.**

1.3.4.1.- Familia Perisphinctidae STEINMANN, 1890. . . . .	458
1.3.4.1.1.- Subfamilia Leptosphinctinae ARKELL, 1950. . . . .	459
Género <u><i>Leptosphinctes</i></u> BUCKMAN, 1920. . . . .	462
<u><i>L. leptus</i></u> BUCKMAN, 1920. . . . .	463

	<u>L. schmieri</u> (BENTZ) 1924. . . . .	464
	<u>L. festonensis</u> PAVIA, 1973. . . . .	465
	<u>L. festonensis</u> PAVIA sensu DIETL 1980. . . . .	467
Género	<u>Cleistosphinctes</u> ARKELL, 1950. . . . .	468
	<u>C. cleistus</u> (BUCKMAN) 1920. . . . .	470
	<u>C. asinus</u> (ZATVORNITSKY) 1914. . . . .	472
	<u>C. interruptus</u> PAVIA 1973. . . . .	474
	<u>C. obsoletus</u> PAVIA, 1973. . . . .	475
Género	<u>Bajocisphinctes</u> BUCKMAN, 1927. . . . .	476
	<u>B. bajociensis</u> (SIEMIRADZKI) 1899. . . . .	480
	<u>B. curvatus</u> BUCKMAN, 1927. . . . .	484
	<u>B. lenki</u> (SCHMIDTILL & KRUMBECK) 1931. . . . .	487
	<u>B. mouterdei</u> , nov. sp. . . . .	490
Género	<u>Microbajocisphinctes</u> , nov. gen. . . . .	491
	<u>M. densicostatus</u> , nov. sp. . . . .	492
	<u>M. tenuicostatus</u> , nov. sp. . . . .	495
	<u>M. althoffi</u> (WETZEL) 1937. . . . .	496
	<u>M. robustus</u> , nov. sp. . . . .	498
	<u>M. pseudointerruptus</u> , nov. sp. . . . .	501
	<u>M?</u> <u>bigotitoides</u> , nov. sp. . . . .	503
	<u>M.</u> sp. nov. 1. . . . .	506
Género	<u>Prorsisphinctes</u> BUCKMAN, 1921. . . . .	508
	<u>P. stomphus</u> (BUCKMAN) 1921. . . . .	509
	<u>P. meseres</u> BUCKMAN, 1923. . . . .	511
	<u>P. helveticus</u> (MAUBEUGE) 1961. . . . .	514
Género	<u>Vermisphinctes</u> BUCKMAN, 1920. . . . .	515
Género	<u>Bigotites</u> NICOLESCO, 1918. . . . .	517
	<u>B. tuberculatus</u> (NICOLESCO) 1917. . . . .	518

#### 1.4.- CONCLUSIONES TAXONÓMICAS Y SISTEMÁTICAS (Ammonoidea) . 520

.....

## **2ª Parte.- BIOESTRATIGRAFÍA.**

### **2.1.- EL PISO BAJOCIENSE Y SUS SUBDIVISIONES.**

<b>2.1.1.- Subpisos del Bajociense.</b>	<b>553</b>
<b>2.1.2.- Esquemas zonales de referencia.</b>	<b>554</b>

### **2.2.- LAS ASOCIACIONES REGISTRADAS EN LA CORDILLERA IBERICA.**

<b>2.2.1.- Antecedentes regionales y generalidades.</b>	<b>546</b>
<b>2.2.2.- Descripción e interpretación de las columnas estratigráficas.</b>	<b>547</b>
2.2.2.1.- Columna estratigráfica Ribarroja (Rb).	550
2.2.2.2.- Columna estratigráfica Sagunto (P).	556
2.2.2.3.- Columna estratigráfica Domeño (DM).	560
2.2.2.4.- Columna estratigráfica Santa Cruz de Moya (SM) y La Olmeda (LM)	567
2.2.2.5.- Columna estratigráfica Vallanca (V).	586
2.2.2.6.- Columna estratigráfica Bco. La Canaleja (C) y Molino Romedianos	590
2.2.2.7.- Columna estratigráfica Moscardón (M).	604
2.2.2.8.- Columna estratigráfica Rbla. La Gotera (G).	615
2.2.2.9.- Columna estratigráfica Bco. La Hontanilla-Rbla. Monterde (BH)	630
2.2.2.10.- Columna estratigráfica Embalse San Blas (EB).	640
2.2.2.11.- Columna estratigráfica Gea (GA) y Albarracín (AL).	655
2.2.2.12.- Columna estratigráfica Masada Toyuela (MT) y Cella (CE)	663
2.2.2.13.- Columna estratigráfica Bronchales (CR).	670
2.2.2.14.- Columna estratigráfica Alustante (AT).	678
2.2.2.15.- Columna estratigráfica Tordellego (TR).	683
2.2.2.16.- Columna estratigráfica El Pedregal (PZ).	687
2.2.2.17.- Columna estratigráfica Obón (ON, OW).	692
<b>2.2.3.- Síntesis litoestratigráfica y bioestratigráfica.</b>	<b>696</b>
2.2.3.1.- Litofacies y asociaciones registradas.	696
2.2.3.2.- Unidades bioestratigráficas.	711
<b>2.2.4.- Secuencias sedimentarias y evolución de la cuenca</b>	<b>745</b>
2.2.4.1.- Discontinuidades locales.	745
2.2.4.2.- Discontinuidades regionales.	746
2.2.4.3.- Secuencias sedimentarias locales.	748
2.2.4.4.- Secuencias regionales y evolución de la cuenca sedimentaria	755
<b>2.2.5.- Observaciones paleoecológicas y paleobiogeográficas (Ammonoidea)</b>	<b>761</b>
<b>2.3.- BIBLIOGRAFÍA.</b>	
<b>2.4.- ÍNDICE DE TAXONES MENCIONADOS.</b>	
<b>2.5.- RESUMEN.</b>	

## AGRADECIMIENTOS

La presente tesis doctoral fue comenzada en el año 1976, al ser concedida con esta finalidad una beca de investigación del Plan de Formación de Personal Investigador en España. Los trabajos de Laboratorio y Gabinete han sido realizados en el Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid, bajo la dirección del Profesor Don Bermudo MELENDEZ, director y catedrático de dicho departamento hasta el año 1982, al cual deseo expresar mis primeras palabras de agradecimiento por haberme dado la oportunidad de realizar este trabajo y por su apoyo desde el comienzo de las investigaciones hasta la actualidad.

También al Profesor Don Emiliano de AGUIRRE ENRIQUEZ, catedrático del Departamento desde 1982 hasta 1984, que amablemente ha atendido todas mis consultas sobre temas teóricos, y generosamente me ha ayudado con cargo a su Ayuda a la Investigación durante el año 1984.

Al Profesor Don Antonio GOY, director del Departamento desde 1984 hasta la actualidad, le estoy especialmente agradecido. El me dió la oportunidad de realizar la Tesis de Licenciatura y gracias a sus gestiones ha sido posible la publicación de las láminas del presente trabajo.

Igualmente agradecido estoy al Profesor René MOUTERDE, de las Facultades Católicas de Lyon, que ha hecho posible la recopilación de la bibliografía paleontológica; además, sus explicaciones durante varias campañas de campo en la Cordillera Ibérica, Alpes franceses, Portugal, Asturias, Catalánides y Pirineos, desde 1973 hasta 1978, han sido de inestimable valor para llevar a cabo la presente tesis doctoral.

También deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid y en especial al Profesor Don Francisco ALFEREZ DELGADO; la preparación del material paleontológico y las investigaciones de gabinete han podido ser debidamente realizadas gracias a las facilidades que me ha brindado para disponer del instrumental necesario. Así como, del Departamento de Estratigrafía, a los Profesores: L.C. SUAREZ VEGA y C. VIRGILI. Para la resolución de algunos de los problemas surgidos durante las investigaciones me ha resultado de especial ayuda las consultas realizadas a los Doctores A. GOY, L.C. SUAREZ VEGA y J.J. GOMEZ.

En general, mi gratitud a todas aquellas personas que me han facilitado trabajos bibliográficos o han tenido a bien cambiar impresiones sobre algunos de los temas tratados en la presente tesis doctoral.

## OBJETIVOS

El objetivo fundamental de la presente tesis doctoral es contribuir al conocimiento paleontológico de los materiales bajocienses de la Cordillera Ibérica y, concretamente, ofrecer un estudio monográfico de sus ammonites.

Desde el punto de vista bioestratigráfico, durante las investigaciones realizadas nos hemos propuesto los siguientes objetivos:

- 1) Obtener el mayor número posible de asociaciones fósiles en diferentes localidades para determinar las sucesivas asociaciones que han sido registradas en la Cordillera Ibérica.
- 2) Interpretar las correspondientes sucesiones faunísticas y sus variaciones en la Cuenca Ibérica.
- 3) Correlacionar dichas sucesiones con las establecidas por diferentes autores en otras cuencas sedimentarias.

Desde el punto de vista taxonómico y sistemático, también nos hemos propuesto:

- 1) Obtener el material paleontológico más adecuado para realizar estudios biométricos de las conchas de ammonites; y que permita describir e interpretar su desarrollo ontogenético y las relaciones ontogénicas y filogenéticas entre las diversas especies, pero sin ignorar sus posibles relaciones paleoecológicas y paleogeográficas. Por éstas últimas razones hemos dedicado especial atención a los temas tafonómicos que permitan tratar y elucidar las modificaciones tafonómico-paleoecológicas experimentadas por las entidades registradas.
- 2) Describir e interpretar los ammonites bajocienses más frecuentes o relevantes en la Cordillera Ibérica, ya correspondan a especies conocidas o sean especies nuevas.

## METODOLOGIA

Para la realización de la presente tesis doctoral han sido necesarios diferentes métodos y técnicas de trabajo. A continuación trataremos los fundamentales, siguiendo el orden preferente desde que se iniciaron las investigaciones hasta su finalización; como es lógico, estas diversas actividades han tenido que ser realizadas simultáneamente en numerosas ocasiones.

- 1) Trabajo de biblioteca y museo.- Como trabajo básico para llevar a cabo las in

vestigaciones hemos recopilado y sintetizado la máxima documentación posible respecto al Jurásico de la Cordillera Ibérica y respecto a los ammonites bajocienses.

Con este propósito hemos consultado las siguientes bibliotecas:

Dpto. Paleontología. Facultad Ciencias Geológicas. Madrid.

Dpto. Estratigrafía. Facultad Ciencias Geológicas. Madrid.

Biblioteca General Facultad Ciencias Geológicas. Madrid.

Dpto. Paleontología. Facultad de Ciencias. Granada.

Dpto. Paleontología. Facultad Ciencias Biológicas. Valencia.

Real Sociedad Española Historia Natural. Madrid.

Instituto "Lucas Mallada". C.S.I.C. Madrid.

Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

Biblioteca Nacional. Madrid.

Facultades Católicas de Lyon.

Facultad Claude Bernard (Lyon).

Institut des Sciences de la Terre. Dijon.

El estudio comparativo del material existente en colecciones paleontológicas públicas y privadas nos ha resultado de gran ayuda, sobre todo al comenzar el trabajo taxonómico. De especial importancia para nuestro estudio han sido las colecciones de las Facultades Católicas de Lyon y la colección de tipos y figuras de la Facultad Claude Bernard. También hemos adquirido reproducciones de numerosos ejemplares tipo, desinteresadamente cedidos por diferentes autores: Ch. MANGOLD (Univ. Nancy), R. MOUTERDE (Fac. Cat. Lyon), U. SCHEER (Univ. Bochum) y R. ENAY (Fac. Claude Bernard, Lyon).

2) Trabajo de campo.- Durante el trabajo de campo hemos seguido la metodología que usualmente se aplica en análogas investigaciones paleontológicas:

2.1.- Revisión de los afloramientos de materiales bajocienses que en la Cordillera Ibérica han sido estudiados en trabajos previos.

2.2.- Búsqueda de nuevos afloramientos en áreas que no han sido estudiadas o sólo lo han sido de manera muy general.

2.3.- Selección de los afloramientos que pueden ser muestreados nivel a nivel y que permiten obtener fósiles de interés para el ulterior estudio paleontológico.

2.4.- Levantamiento de las columnas estratigráficas. Análisis e interpretación de las propiedades litológicas, texturales y estructurales, así como de los fósiles registrados en los sucesivos niveles estratigráficos. Atribución de una sigla inequívoca a cada uno de los niveles. Establecimiento de los diferentes tramos sucesivos. Mues

treo de los diferentes niveles estratigráficos, si se estima conveniente, para estudiar las microfacies.

2.5.- Muestreo sistemático de los sucesivos niveles estratigráficos para la obtención de fósiles "in situ", prestando especial atención a los ammonites. Además, hemos tenido en cuenta cualquier observación que pudiera ser tafonómicamente significativa; y, al menos por sus implicaciones biocronológicas, en cada caso concreto hemos interpretado cuál era el estado mecánico de conservación en que se encontraba el fósil cuando fue definitivamente enterrado, atribuyéndolo a una de las tres clases posibles (FERNANDEZ LOPEZ, 1979, 1984, 1985): acumulado, resedimentado o reelaborado.

2.6.- Para lograr una visión de conjunto que nos permitiera interpretar los resultados obtenidos en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica hemos dedicado varias campañas de campo a otras regiones próximas:

2.6.1.- En la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica hemos visitado los diferentes afloramientos investigados por otros autores (cf. BULARD, 1972; SEQUEIROS et al. 1978, 1980). Y en la región de Obón hemos estudiado varios cortes, en colaboración con otros especialistas de las Universidades de Madrid, Granada y Lyon. Algunos de los resultados obtenidos han sido publicados por el Grupo Español de Mesozoico con motivo de las "Excursiones al Jurásico de la Cordillera Ibérica" realizadas durante el verano de 1978 (MOUTERDE et al., 1978).

2.6.2.- Respecto al Jurásico medio de Catalánides todavía están en curso de realización varios trabajos pero ya hemos publicado algunos resultados sobre el Bajociense de la región de Tivenys-Sierra de Cardó (FERNANDEZ LOPEZ et al. 1983, 1985).

2.6.3.- También hemos estudiado una decena de cortes en las Sierras de La Demanda y de los Cameros, junto a geólogos de la Universidad de Bochum (GERVAIS, A., SCHEER, U. y WILDE, S.).

2.6.4.- Conocemos y hemos muestreado los principales cortes de la región cantábrica que fueron estudiados por DAHM (1966) y RAMIREZ DEL POZO (1968) en sus respectivas tesis doctorales, además de otros afloramientos descubiertos por nosotros.

2.6.5.- Recientes observaciones de campo y la revisión del material paleontológico reunido, nos ha permitido obtener nuevas conclusiones bioestratigráficas respecto al Aalenense y Bajociense de Asturias (FERNANDEZ LOPEZ & SUAREZ VEGA, 1979).

2.6.6.- Las observaciones de campo y los fósiles encontrados en la región de Cap Mondego (Portugal), en colaboración con el profesor René MOUTERDE, nos han sido de gran utilidad para la interpretación de los resultados obtenidos en la Cordillera Ibérica.



2.6.7.- El estudio de más de un centenar de ejemplares bajocienses provenientes de Palma de Mallorca (Cutri, Cuber y Cantera de Biniamar), que el Dr. A. GOY puso a mi disposición con motivo del Proyecto de Síntesis del Jurásico de Mallorca realizado por el I.G.M.E., además de otros ejemplares de Isla Cabrera, pertenecientes a colecciones privadas depositadas en el Dpto. de Paleontología de Madrid, también nos ha resultado de gran interés para nuestras conclusiones paleobiogeográficas.

3) Trabajo de laboratorio.- El material obtenido en el campo ha sido preparado para su estudio. En el caso de los ammonites hemos utilizado métodos físicos de percusión manual (martillos y cinceles) o mecánicos (percutores eléctricos); en algunos casos, también hemos cortado los ejemplares con una cortadora mecánica o con una sierra manual.

Tras la limpieza de los moldes internos, y una vez eliminados de su superficie los restos de matriz y/o concha, las suturas septales han sido preparadas para ser estudiadas aplicando localmente, con un pincel y durante algunos segundos, ácido clorhídrico diluido. Una vez lavado y secado el molde interno, puede aumentarse el contraste entre el relleno de las cámaras y las suturas septales sumergiendo en xilol la parte del ejemplar que se desea estudiar.

4) Trabajo de gabinete.- Después de la limpieza y preparación de los ejemplares, hemos procedido a su estudio taxonómico. Los métodos, las variables morfográficas y las abreviaturas utilizadas se indican al principio de la parte dedicada al estudio taxonómico y sistemático de los ammonites, en las páginas próximas.

Finalmente, como trabajo de gabinete también incluimos la redacción y mecanografía de la memoria, la realización de los gráficos y las fotografías que van a ser publicadas y la corrección de las pruebas.

## **1ª PARTE.- TAXONOMIA Y SISTEMATICA (AMMONOIDEA)**

### **1.1.- GENERALIDADES.**

El objetivo principal de la presente tesis doctoral es contribuir al conocimiento del Bajociense en la Cordillera Ibérica y, en especial, ofrecer un estudio monográfico de sus ammonites.

Teniendo en cuenta los criterios paleontológicos utilizados en la Provincia Mediterránea para establecer la base de las sucesivas biozonas del Bajociense, seis grupos taxonómicos de Ammonites son fundamentales desde el punto de vista bioestratigráfico: Grafocerátidos, Sonnínidos, Otoftidos, Estefanocerátidos, Perisfinctidos y Parkinsónidos. Sin embargo, en la Cordillera Ibérica rara vez es posible encontrar fósiles correspondientes a los diferentes estadios del proceso evolutivo de estas (sub-) familias, desde las formas más antiguas hasta las más evolucionadas conocidas en otras cuencas sedimentarias. Las series estratigráficas bajocienses en la Cordillera Ibérica sólo tienen localmente abundantes elementos fósiles y las sucesivas asociaciones registradas son muy variables en composición, estructura y medio. Estas propiedades del registro fósil son consecuencia de la intensa evolución paleogeográfica de la Cuenca Ibérica durante el Bajociense y de las consiguientes modificaciones paleobiogeográficas, paleoecológicas y tafonómicas ocurridas. En resumen, la elección a nivel de (sub-) familia de cualquier grupo taxonómico registrado sería insuficiente para establecer las biozonas sucesivas.

Por estas razones, además de la carencia casi total de estudios paleontológicos sobre los ammonites del Bajociense en la Cordillera Ibérica, entendemos que es necesario dar a conocer con el máximo detalle el mayor número posible de especies que, ya sean conocidas en otras regiones o sean nuevas, están mejor representadas en la Cordillera Ibérica. Este planteamiento determina que el trabajo sistemático no llegue a ser exhaustivamente detallado en cada uno de los niveles taxonómicos pero no impide que puedan ser probadas algunas relaciones intra-, inter- o supraespecíficas de interés filogenético, y es el más adecuado para atender a las actuales necesidades paleontológicas en el ámbito estudiado.

#### **1.1.1.- METODO DE ESTUDIO, VARIABLES MORFOGRAFICAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS.**

En cada uno de los ejemplares estudiados hemos considerado la morfología general de la concha (forma geométrica, caracteres dimensionales y ornamentales, quilla, peristoma, etc.) y la línea de sutura. Respecto a la terminología descriptiva hemos intentado ajustarnos a la utilizada en el "Treatise" (ARKELL, 1957).

Las mediciones han sido realizadas con un calibrador, y los valores numéricos expresados en milímetros. Las siguientes clases de variables, y sus correspondientes abreviaturas, han sido utilizadas en el texto:

a) Variables continuas (fig. 1)

D=Diámetro de la concha respecto al cual han sido estimados los valores de las restantes variables. Este valor está precedido de las letras A, B, P o F respectivamente cuando corresponde al peristoma, la cámara de habitación, el límite entre la cámara de habitación y el fragmocono, o el fragmocono.

H=Altura de la vuelta de espira, medida desde la sutura de enrollamiento hasta la región externa (sin quilla) en dirección paralela al plano de enrollamiento de la concha.

E=Espesor de la vuelta de espira, medido entre espacios intercostales o intertuberculares y en dirección ortogonal al plano de enrollamiento de la concha.

U=Diámetro del ombligo, medido entre puntos opuestos de la sutura de enrollamiento de cada vuelta de espira.

Ch=Longitud, expresada en grados, de la cámara de habitación (ángulo formado por las dos rectas radiales que pasan respectivamente por el peristoma y por el extremo de las sillas del último septo).

b) Variables discontinuas

Ni/2=Número de costillas internas por media vuelta de espira.

Ne/2=Número de costillas externas por media vuelta de espira.

Ti/2=Número de tubérculos internos por media vuelta de espira.

Te/2=Número de tubérculos externos por media vuelta de espira.

c) Variables derivadas

h=H/D=Altura relativa al diámetro de la vuelta de espira.

e=E/D=Espesor relativo al diámetro de la vuelta de espira.

u=U/D=Amplitud umbilical.

E/H=un índice de la forma de la vuelta de espira, respecto a un sistema de ejes ortogonales.

i=Ne/Ni=Relación numérica entre costillas externas e internas.

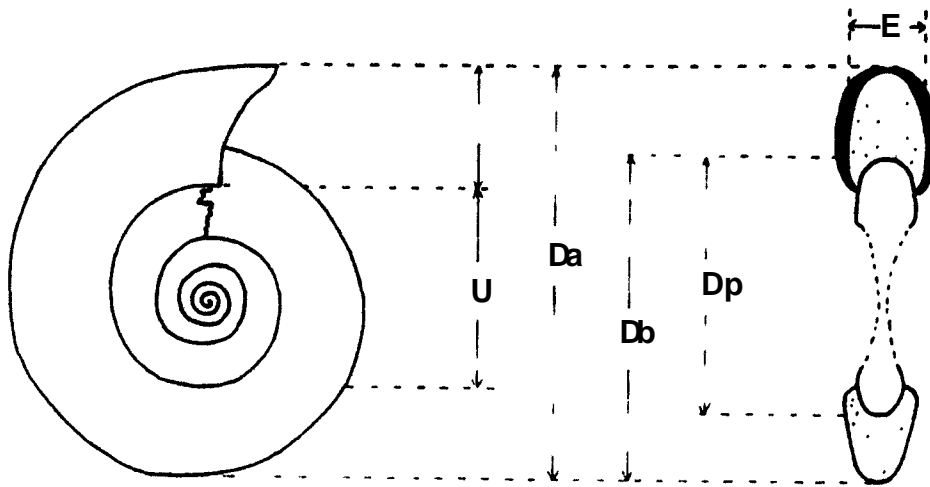


Figura 1.- Ejemplo esquemático de las variables continuas utilizadas en la descripción de las conchas de ammonites.

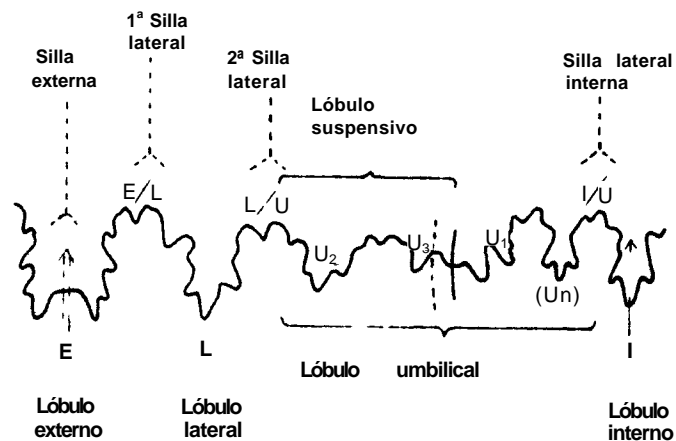


Figura 2.- Elementos de la sutura septal. La flecha de trazo doble indica la posición de la línea media ventral o externa, y la situación de la flecha de trazo simple corresponde a la posición de la línea media dorsal o interna; en ambos casos, la flecha está dirigida hacia la abertura de la concha. Una línea continua representa la sutura de enrollamiento de la vuelta de espira y su localización permite distinguir las porciones interna y externa de la sutura septal; la porción externa del lóbulo umbilical se denomina lóbulo suspensivo. La línea de puntos señala la posición del borde umbilical.

$t=Te/Ti$ =Relación numérica entre tubérculos externos e internos.

$S=(SLo-SLi) \times 100/SL1$ =Un índice de complejidad sutural que expresa el grado de "ramificación" del primer lóbulo lateral (o mejor dicho, la anchura relativa de su extremo adapertural) como un porcentaje de su longitud (MORTON, 1975, p. 44). Siendo SLo la máxima anchura del lóbulo y SLi la distancia mínima entre los lados de la parte adapical del lóbulo (antes de subdivisión); los valores de estas dos variables son medidos ortogonalmente respecto a la línea media del lóbulo externo. La longitud del lóbulo, SL1, es la distancia ortogonal desde la línea media que une los extremos de las sillas adyacentes hasta el extremo abapertural del lóbulo; la línea que representa a SL1 puede no estar en ángulo recto respecto a las líneas correspondientes a SLo y SLi. Este índice alcanza valores más altos cuanto más "ramificado" sea el lóbulo o cuanto más contraída tenga la parte adapertural.

En el texto, los valores de estas variables han sido expresados según el orden siguiente: D, H(h), E(e), U(u), E/H, Ni/2, Ne/2, i, Ti/2, Te/2, t, Ch, S. La letra "c" (=circa) antes de un valor numérico, indica que dicho valor ha sido aproximado al valor presuntamente real.

Para facilitar la comparación de los valores numéricos hemos utilizado diagramas en los cuales los símbolos representan valores en el fragmocono, cuando son negros, y en la cámara de habitación, si son blancos; pero en ocasiones, debido a que los ejemplares correspondientes no conservan las suturas, hemos utilizado los caracteres negros o blancos para cualquier estadio del desarrollo ontogenético de los individuos de un sólo grupo taxonómico. Los puntos unidos con una línea continua corresponden a valores de un mismo ejemplar en diferentes estadios de crecimiento.

Las figuras de las secciones transversales de los ammonites han sido realizadas con un conformador, y sus dimensiones las hemos comprobado con un calibrador milimétrico. En algunos casos, también hemos hecho cortes axiales con una cortadora mecánica o manual. El valor del diámetro de la concha o de la altura de la vuelta de espira para cada sección representada ha sido indicado en el diagrama correspondiente. Las secciones en la cámara de habitación están representadas con áreas punteadas y las del fragmocono con áreas blancas. En negro hemos representado las costillas y los tubérculos.

Para reproducir las suturas septales de los ejemplares de talla pequeña hemos utilizado una cámara clara acoplada a una lupa binocular. En los ejemplares de tamaño grande hemos teñido con tinta china la superficie anterior a la sutura sep

tal. En cada figura de sutura septal reproducida hemos indicado con una escala gráfica sus dimensiones reales. Los elementos de las suturas septales (fig.2) han sido designados con los símbolos convencionales que se emplean en la literatura actual (cf. ARKELL, 1957; WESTERMANN, 1957,1967; SCHINDEWOLF,1965; THIERRY, 1978; WIEDMANN & KULLMANN, 1981):

E=Lóbulo externo.

L=Lóbulo lateral.

$U_1, U_2, U_3, \dots$  = Lóbulos umbilicales auxiliares (el sufijo hace referencia al orden de aparición durante el desarrollo ontogenético).

$U_n$  = Lóbulo lateral interno secundario o lóbulo umbilical heterócrono, que aparece durante el desarrollo ontogenético en la silla  $I/U_1$  (=  $U_1$  en WESTERMANN, 1954).

I=Lóbulo interno.

E/L=Primera silla lateral.

$L/U_2$  = Segunda silla lateral.

I/U=Silla interna.

### 1.1.2.- SIGLAS DE LOS FOSILES.

A cada elemento fósil le hemos atribuido una sigla. La primera letra mayúscula o las dos primeras letras (C, M, Rb, SM, ...) hace(n) referencia a la localidad en que ha sido encontrado (Bco. Canaleja, Moscardón, Ribarroja, Santa Cruz de Moya, ...); estos dígitos pueden estar precedidos por números que especifican el corte concreto de la localidad en cuestión (2M=Moscardón, corte 2; 16Rb= Ribarroja, corte 16). A continuación de la(s) letra(s) hay un número que indica el nivel de referencia en la columna estratigráfica; cuando el fósil ha sido cogido por encima o por debajo de este nivel, dicho número está seguido de una letra "U" o "L", respectivamente, y después por un nuevo número que indica la distancia en centímetros. Separado por una barra se da el número del elemento fósil dentro de la muestra obtenida en un sólo nivel estratigráfico de referencia. La mayoría de los ejemplares han sido cogidos "in situ"; en caso contrario, y cuando su interés paleontológico no queda anulado a pesar de encontrarse "ex situ", la barra está precedida por la letra "R". Excepcionalmente, la barra puede estar precedida por otra letra (A, B, C, ... T) que indica una relación topológica o topográfica concreta respecto al nivel de referencia. Por ejemplo:

1BH5OU30/20 = Elemento fósil número 20, proveniente del corte 1 del Ba-

rranco de la Hontanilla (Teruel), a 30 cm por encima del nivel 50.

C10L260/2.- Elemento fósil número 2, cogido en el corte "Bco. La Canaleja" (Java loyas), a 260 cm por debajo del nivel 10.

1LM8A/27.- Elemento fósil número 27 del nivel 8 (base) del corte 1 de La Olmeda.

8EB90R/1.- Elemento fósil número 1, cogido "ex situ" junto al nivel 90 del corte 8 del Embalse de San Blas.

Con este sistema de siglado puede distinguirse entre elemento (cualquier resto y/o señal conservado) y ejemplar fósil (todos los restos y/o señales correspondientes a un único individuo viviente).

En los apartados dedicados a la procedencia del material descrito en el presente trabajo las siglas de los fósiles de un mismo nivel estratigráfico sólo están indicadas por los números de los ejemplares fósiles dentro de la muestra obtenida. Así, por ejemplo, la sigla 1LM30/3,5-8 denota los ejemplares 3, 5, 6, 7 y 8 provenientes del nivel 30 del corte 1 de La Olmeda.

Las siglas utilizadas para referir los ejemplares estudiados a su localidad de procedencia, y sus correspondientes coordenadas geográficas, son las siguientes:

18AL.- Km 18 Gea - Albarracín (Teruel)	X=796.840	Y=649.250
19AL.- Km 19 Gea - Albarracín (Teruel)	X=796.300	Y=649.950
1AT.- Alustante (Guadalajara)	X=773.300	Y=669.500
1BH.- Bco La Hontanilla, San Blas (Te)	X=810.000	Y=641.850
2BH.- Rbla Monterde, San Blas (Teruel)	X=809.650	Y=642.250
3BH.- Rbla Monterde, San Blas (Teruel)	X=809.650	Y=642.650
4BH.- Rbla Monterde, San Blas (Teruel)	X=809.190	Y=642.000
1C.- Bco La Canaleja, Javaloyas (Te)	X=795.500	Y=631.700
1CE.- Cella (Teruel)	X=796.400	Y=652.750
1CR.- Km 22 Pozondón-Bronchales (Te)	X=783.300	Y=662.550
2CR.- Km 24 Pozondón-Bronchales (Te)	X=781.850	Y=661.800
4CR.- Km 25 Pozondón-Bronchales (Te)	X=781.300	Y=661.500
5CR.- Las Celadas, Bronchales (Teruel)	X=781.490	Y=662.250
1D.- Molino Romedianos, Javaloyas (Te)	X=794.200	Y=631.150
1DM.- Domeño (Valencia)	X=834.000	Y=570.800
2DM.- Domeño (Valencia)	X=833.500	Y=570.150
3DM.- Domeño (Valencia)	X=833.000	Y=570.150
1EB.- Embalse San Blas, Caudé (Te)	X=807.525	Y=644.915
2EB.- Embalse San Blas, Caudé (Te)	X=807.550	Y=644.450
5EB.- Embalse San Blas, Caudé (Te)	X=807.500	Y=644.200
8EB.- Embalse San Blas, Caudé (Te)	X=808.070	Y=644.840
9EB.- Embalse San Blas, Caudé (Te)	X=808.250	Y=644.820
2G.- Rbla La Gotera, Albarracín (Te)	X=788.850	Y=641.800
3G.- Rbla La Gotera, Albarracín (Te)	X=789.000	Y=641.625
5G.- Rbla La Gotera, Albarracín (Te)	X=788.750	Y=641.300
6G.- Rbla La Gotera, Albarracín (Te)	X=788.450	Y=640.750
7G.- Rbla La Gotera, Albarracín (Te)	X=788.550	Y=640.500
8G.- Rbla La Gotera, Saldón (Te)	X=788.700	Y=640.250
1GA.- Gea de Albarracín (Teruel)	X=797.900	Y=648.700

1HR.-	Bco Chorrillo, Monterde (Teruel)	X=786.500	Y=658.100
1LM.-	La Olmeda (Cuenca)	X=806.700	Y=599.850
2LM.-	La Olmeda (Cuenca)	X=806.800	Y=599.800
3LM.-	La Olmeda (Cuenca)	X=807.000	Y=599.750
1M.-	Moscardón-1 (Teruel)	X=782.450	Y=639.750
2M.-	Moscardón-2 (Teruel)	X=782.200	Y=639.450
1MT.-	Masada Toyuela, Albarracín (Te)	X=790.850	Y=653.500
2MT.-	Masada Toyuela, Albarracín (Te)	X=791.350	Y=653.320
3MT.-	Masada Toyuela, Albarracín (Te)	X=790.775	Y=653.290
ON.-	Obón-Norte (Teruel)	X=845.550	Y=707.500
OW.-	Obón-Oeste (Teruel)	X=849.050	Y=704.300
1P.-	Sagunto (Valencia)	X=891.300	Y=571.750
1PZ.-	El Pedregal (Guadalajara)	X=780.550	Y=688.450
1Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=870.150	Y=553.350
2Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=870.200	Y=553.450
5Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=869.475	Y=553.225
6Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=870.300	Y=553.575
8Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=869.475	Y=553.425
9Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=869.350	Y=553.250
13Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=869.750	Y=553.000
15Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=869.400	Y=553.000
16Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=869.600	Y=552.900
17Rb.-	Ribarroja (Valencia)	X=868.950	Y=552.850
1SM.-	Sta Cruz de Moya (Cuenca)	X=812.000	Y=595.650
1TR.-	Tordellego (Guadalajara)	X=771.000	Y=681.900
1V.-	Vallanca, Rincón de Ademuz (V)	X=799.800	Y=609.600

## 1.2.- DIMORFISMO SEXUAL EN AMMONITES Y TAXONOMIA.

La existencia de dimorfismo sexual en los ammonoideos, sugerida inicialmente por BLAINVILLE (1840) y d'ORBIGNY (1847), fue ampliamente discutida a finales del siglo pasado y al principio del actual: DOUVILLE (1881), MUNIER-CHALMAS (1892,1897), BUCKMAN & BATHER (1894), GLANGEAUD (1897), HAUG (1897, 1890) GEVREY (1899), ROLLIER (1913), COEMME (1917). A partir de los años sesenta el tema ha motivado la celebración de dos simposios (Praga, 1968; Dijon, 1975) y ha sido replanteado por numerosos autores: CALLOMON (1963, 1969, 1979, 1981), MAKOWSKI (1963, 1971), TINTANT (1963, 1977, 1984), PALFRAMANN (1964, 1966, 1967, 1969), WESTERMANN (1964, 1969, 1979), ENAY (1966, 1977), LEHMANN (1966, 1968, 1969, 1971), STEPHANOV (1966, 1972), STURANI (1966, 1971), COPE (1967, 1969), GUEX (1968, 1969, 1970, 1973, 1974), ELMÍ (1969, 1977), ZEISS (1969), BAYER (1972) WESTERMANN & RICCARDI (1972, 1979, 1982), ZIEGLER (1974), BROCHWICZ-LEWINSKI (1975, 1976, 1978), HALL (1975, 1980), THIERRY (1978), ATROPS et al. (1984), CARIU (1984), CONTINI et al. (1984).

Como ocurre en otros organismos, es posible que el desarrollo sexual afectara al desarrollo somático durante la ontogénesis de los ammonites; de tal ma



nera que, una vez alcanzada la madurez sexual, el proceso de diferenciación ontogénica pudo dar lugar a unos resultados peculiares (los caracteres sexuales secundarios) antes de que el proceso de crecimiento por acreción de la concha se retardara o cesara. Por ello, varios cambios morfogenéticos, que han sido reconocidos en muchas conchas de ammonites y que corresponden al último estadio de diferenciación ontogénica alcanzado antes de interrumpirse definitivamente el crecimiento, son interpretados por la mayoría de los autores como indicios de que los organismos correspondientes eran sexualmente maduros.

En las páginas siguientes exponemos, sucesivamente, los criterios para reconocer las conchas de individuos adultos (1.2.1), los caracteres diagnósticos para determinar los presuntos dimorfos sexuales (1.2.2), y los argumentos utilizados para atribuir un sexo concreto a cualquiera de los dimorfos (1.2.3). Estos temas, aunque han sido discutidos por numerosos autores, todavía carecen de una solución taxonómica unánimemente aceptada y, por tanto, es necesario que expliquemos los criterios taxonómicos utilizados en el presente trabajo (1.2.4).

### 1.2.1.- CRITERIOS PARA RECONOCER LA MADUREZ SEXUAL.

La mayoría de las conchas de ammonites que son interpretadas como de individuos adultos muestran unos cambios morfogenéticos peculiares en los tabiques, suturas septales, ornamentación, forma geométrica de la concha y peristoma, cuya validez como índices de madurez sexual será discutida a continuación.

a) Cambios morfogenéticos en los tabiques y las suturas septales.- Además del engrosamiento del septo terminal, los efectos de la aproximación, interferencia, simplificación y/o acortamiento de los elementos de las suturas septales al final del desarrollo ontogénico suelen estar presentes en las formas adultas (MAKOWSKI, 1963, p. 9-10). Pero algunos de estos efectos también pueden aparecer antes del estadio adulto. Así, por ejemplo, en varios ejemplares de Grafcocerátidos de la Cordillera Ibérica hemos observado ciclos de aproximación de los septos. Las interferencias entre los tabiques sucesivos también ocurren frecuentemente en conchas de ammonites no-adultos que han experimentado traumatismos peristomales. Además, la simplificación y/o acortamiento de algunos elementos de la sutura septal de las vueltas internas e intermedias puede deberse a las modificaciones de la forma geométrica de la concha cerca de los tubérculos. Por otra parte, la ausencia de todos estos cambios en los individuos de mayor tamaño de varios grupos taxonómicos (por ejemplo en Sonninidos) ha sido utilizada por algunos autores como evidencia de que

tales organismos siguieron creciendo después de alcanzar la madurez sexual. A nuestro parecer, estos cambios morfogenéticos en los tabiques y las suturas septales ocurren frecuentemente, pero no exclusiva ni necesariamente, en ammonites que alcanzaron la madurez sexual. La ausencia de tales resultados, como evidencia negativa, no refuta que la tasa de crecimiento de la concha disminuyera o cesara, ni confirma que el crecimiento fuera ininterrumpido.

b) Cambios morfogenéticos en la ornamentación de la concha.- La ornamentación en la cámara de habitación adulta es diferente de la del fragmocono en muchas conchas de ammonites de talla grande; por ejemplo, las formas de mayor tamaño pertenecientes a un determinado grupo taxonómico frecuentemente tienen lisa la cámara de habitación o presentan atenuada la ornamentación, aunque estén ornamentadas en el fragmocono. En general, al final del desarrollo morfogenético la ornamentación de la concha puede presentar diversos cambios totales o parciales por reforzamiento, atenuación, desaparición, transformación y/o sustitución de sus elementos constituyentes. Estos fenómenos han sido reconocidos en numerosos casos y son interpretados como adquisición de una ornamentación propia del estadio adulto antes de cesar definitivamente el crecimiento de la concha. No obstante, también pueden haber ocurrido durante el proceso de diferenciación ontogenética y antes de alcanzar la madurez sexual; así, como BROCHWICZ-LEWINSKI (1978, p.54) ha argumentado, el proceso de la pérdida de la ornamentación de la concha no siempre es irreversible y sus efectos no deben ser tratados como signos inequívocos de que el proceso de crecimiento había finalizado.

c) Cambios morfogenéticos en la forma geométrica de la concha.- El enrollamiento de la concha suele presentar modificaciones en la cámara de habitación adulta, mientras que el fragmocono tiene un patrón más constante que se aproxima al de la espiral logarítmica. La llamada egresión de la sutura umbilical resulta de una disminución en la tasa de expansión de las vueltas de espira, que puede estar acompañada de una disminución del área de la sección transversal (TRUEMAN, 1941 p. 348, fig. 7). A menudo, la inclinación de la pared umbilical es otro carácter covariante con la egresión umbilical y, en ocasiones, la pared umbilical deja de estar diferenciada en la cámara de habitación adulta.

La longitud de la cámara de habitación de los ammonites bajocienses, que puede variar entre algo menos de  $180^\circ$  y más de  $750^\circ$ , parece estar correlacionada con la forma de la concha: las formas de enrollamiento involuto y con sección de las vueltas de espira comprimidas presentan a menudo cámara de habitación corta, mientras que las de enrollamiento evolutivo y sección deprimida tienen cámara de ha

bitación más larga. Pero, entre los individuos de un mismo grupo taxonómico, también ha sido observada una reducción de la longitud de la cámara de habitación en los individuos adultos; este acortamiento de la cámara y la aproximación de los últimos tabiques en el estadio adulto son interpretados como un resultado de la formación de nuevos septos, aunque a intervalos cada vez menores, mientras se retardaba o después de haber cesado el proceso de acreción de la concha en el peristoma. Tanto la disminución del área de la sección transversal de la vuelta de espira como la reducción de la longitud de la cámara de habitación implican una disminución del volumen de la cámara respecto al del fragmocono en los individuos adultos, que ha sido interpretada desde el punto de vista funcional como un incremento de la flotabilidad y de la estabilidad de la concha en su posición de flotación. No obstante, como señala WESTERMANN (1971, p. 70), cualquier aumento de flotabilidad pudo ser compensado por el desarrollo de modificaciones peristomales (engrosamientos, apófisis, rostro, ...).

En resumen, la egresión de la sutura umbilical, que puede estar acompañada de retracción de la cámara de habitación, es uno de los criterios más fidedignos para reconocer el estadio adulto y la interrupción definitiva del crecimiento. De no ser así, la parte retraída o egredida tendría que haber sido reabsorbida o sería reconocible en las vueltas del fragmocono. (LEHMANN, 1976, 1981, p. 84). Ahora bien, el criterio es menos seguro cuando las conchas presentan desarrollo segmentario, como ocurre en los Perisfíntidos.

d) Modificaciones peristomales.- Las conchas registradas de individuos juveniles no suelen tener el peristoma, probablemente debido a que era más delgado y frágil que en los individuos adultos. El peristoma de las conchas en estadio adulto puede tener diferentes modificaciones respecto al peristoma juvenil que es simple. En algunas formas el peristoma tiene proyecciones laterales (apófisis yugales) y/o ventral (rostro); en otros grupos de formas el peristoma sólo es ligeramente sinuoso o simple, en cuyo caso la abertura de la cámara de habitación puede estar contraída o dilatada, o bien presentan una constricción preperistomal acusada. La constricción preperistomal de la cámara de habitación o las del fragmocono que se observan en los moldes internos corresponden a engrosamientos de la capa de nácar, al igual que la constricción nepiónica; según los resultados ofrecidos por BIRKE--LUND (1981, p. 194), la capa prismática interna puede tender a ser más delgada pero, a diferencia de lo que ocurre en la constricción nepiónica, nunca hay una interrupción por una capa prismática discordante en las constricciones formadas durante la fase efébrica (estadio adulto).

La formación de apófisis laterales parece ser el único tipo de modificación peristomal restringido a la cámara de habitación adulta de algunas formas. Sin embargo, en varios ejemplares de ammonites (ENAY, 1966, 1977, MANGOLD, 1971) han sido observadas las señales de antiguas apófisis en los flancos de la cámara de habitación (cf. Lámina 49, figura 9C del presente trabajo); en tales casos podemos afirmar que no hubo reabsorción total de las apófisis antes de la reanudación del crecimiento, pero está por saber si estas apófisis transitorias alcanzaron el mismo desarrollo que las apófisis definitivas. En cualquier caso, hay que admitir la posibilidad de una reanudación del proceso de acreción de la concha después de haber sido desarrolladas las apófisis laterales, aunque todavía desconozcamos con qué frecuencia ocurrió el fenómeno. No obstante, en los casos conocidos hasta ahora las señales de apófisis laterales transitorias están restringidas a la cámara de habitación adulta que presenta el peristoma definitivo. Por lo tanto, la presencia de apófisis laterales no es un criterio fidedigno de interrupción definitiva del crecimiento pero probablemente sólo fueron desarrolladas en el estadio adulto (una vez alcanzada la madurez sexual).

La presencia de una apófisis ventral (rostro) en individuos no-adultos o varias señales sucesivas de éstas en el fragmocono han sido reconocidas en numerosos casos, y tampoco parece ser un criterio de validez general para reconocer la interrupción definitiva del crecimiento de la concha.

### 1.2.2.- CARACTERES DIAGNOSTICOS DE LOS DIMORFOS SEXUALES.

Como resultado de su posible relación genética, los presuntos dimorfos sexuales de una bioespecie han sido establecidos por numerosos autores teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a) similitud morfogenética en el fragmocono (morfogénesis de la concha, protoconcha y sutura septal).
- b) concordancia en las modificaciones ontogénicas y filogenéticas.
- c) coexistencia espacio-temporal.
- d) relación numérica congruente.

Y como resultado de las diferencias sexuales, también podrán tener diferentes caracteres sexuales secundarios al menos aquellos individuos que hayan alcanzado el estadio adulto. Los presuntos caracteres sexuales secundarios, diferentes según el sexo, que han sido reconocidos con más frecuencia son el tamaño de la concha y las modificaciones peristomales. MAKOWSKI (1963) también utilizó, como criterio

para distinguir los dimorfos sexuales, la ausencia de formas intermedias o la existencia de "hiato morfológico"; por ejemplo, defendió que hay una clara discontinuidad en el número de vueltas de espira entre las macroconchas y las microconchas de un mismo par dimórfico. Pero este criterio, aunque puede ser aplicable en algunos grupos taxonómicos, no puede ser considerado como diagnóstico del dimorfismo sexual: el dimorfismo puede ser una cuestión de grado, en vez de clase (cuantitativo en vez de cualitativo). Además, la ley del tercio excluso no debe ser aplicada a los caracteres sexuales secundarios: durante el proceso evolutivo de cualquier grupo taxonómico cabe esperar que hayan ocurrido modificaciones fenotípicas, pero no hay razones teóricas para argumentar que ocurrieron cambios sexuales; y, si las propiedades morfológicas diagnósticas del dimorfismo sexual se utilizan sistemáticamente para establecer clases distintas, los individuos con caracteres morfológicos intermedios tendrían que ser interpretados como intersexos.

En cualquier caso, la presencia de caracteres sexuales secundarios puede indicar que el organismo había alcanzado la madurez sexual o, al menos, puede servir para reconocer grupos morfológicos con diferentes caracteres sexuales secundarios, pero no garantiza que el crecimiento de la concha hubiera cesado.

#### **1.2.2.1.- Posibles caracteres sexuales secundarios diferenciales de los dimorfos.**

Entre las conchas de individuos adultos que tienen las máximas semejanzas morfológicas y pertenecen a asociaciones fósiles que no presentan evidencias de condensación tafonómica, frecuentemente han sido distinguidos dos grupos diferentes en función del tamaño: formas macroconchas y formas microconchas. Además del tamaño relativo, también suelen tener diferencias morfológicas que parecen ser el resultado de una relación distinta entre el desarrollo somático y el desarrollo sexual en cada uno de los dimorfos:

a) En las microconchas adultas están más acusadas que en las macroconchas adultas las modificaciones del septo terminal y de las últimas suturas septales (engrosamientos, acortamientos e interferencias).

b) Las formas adultas de mayor tamaño suelen presentar distinta ornamentación en la(s) vuelta(s) externa(s) que en el resto de la concha (formas "variecostate" según CALLOMON, 1963; "variecostée" según TINTANT, 1975, 1977, p. 142); mientras que las microconchas suelen mantener el mismo estilo de ornamentación hasta las proximidades del peristoma o presentan cambios menos intensos en la ornamentación de la cámara de habitación adulta (formas "equicostate" según CALLOMON,

1963; "isocostée" TINTANT, 1975, 1977, p. 142). Y en general, las microconchas presentan desarrollo ontogénico incompleto respecto a los resultados del proceso de diferenciación de las macroconchas, lo cual parece indicar que las formas de menor tamaño alcanzaron precozmente la madurez sexual; este efecto ha sido denominado "retardo ontogénico " de las microconchas (GUEX, 1970,1973).

c) La egresión de la sutura umbilical y la contracción de la cámara de habitación adulta pueden aparecer en uno u otro grupo morfológico, pero es más acusada en las microconchas; por lo cual, las microconchas adultas suelen tener mayor amplitud umbilical, vueltas de espira más comprimidas y valores menores de altura relativa que sus correspondientes macroconchas a igual diámetro.

d) Algunas modificaciones peristomales, tales como las apófisis laterales, parecen ser exclusivas de las microconchas; las macroconchas, por el contrario, tienen peristoma simple o sinuoso. No conocemos ningún caso en el que haya sido probado que las formas microconchas provistas de apófisis laterales se transformaron en macroconchas con peristoma simple, durante el desarrollo ontogenético, como han defendido BROCHWICZ-LEWINSKI y ROZAC (1975, 1976). Tampoco conocemos entre los ammonites bajocienses casos en los que dos grupos de formas provistas de apófi sis laterales puedan ser consideradas como dimorfos sexuales de una misma bioespecie, aunque algunos autores han considerado como posibles estos fenómenos (cf. STEPHANOV, 1966; ZIEGLER, 1956).

#### 1.2.2.2.- Otras propiedades de los presuntos dimorfos sexuales.

Ya hemos dicho que, además de las diferencias morfológicas en el estadio adulto, la relación genética entre los presuntos dimorfos sexuales podrá ser confirmada con criterios tales como: a) similitud morfogenética en el fragmocono, b) concordancia en las modificaciones filogenéticas, c) coexistencia espacio-temporal, d) relación numérica congruente. A continuación discutiremos brevemente la validez de estos criterios.

a) Similitud morfogenética en el fragmocono.- Para comparar el grado de similitud morfogenética de los dimorfos que presuntamente corresponden a una misma especie biológica, muchos autores han estudiado: 1) las llamadas curvas de crecimiento (U/D, E/D, H/D), 2) la morfogénesis de la sutura septal y 3) la ornamentación de las conchas. Como indica PALFRAMAN(1966, 1969), estos diversos criterios han mostrado en numerosas ocasiones que: 1) las curvas de crecimiento y la ornamenen

tación de las macroconchas y las microconchas son semejantes antes del estadio adulto, 2) las morfogénesis suturales son semejantes en el estadio juvenil, y 3) las protoconchas de los dimorfos no pueden ser distinguidas.

Sin embargo, de acuerdo con BROCHWICZ-LEWINSKI y ROZAC (1975, 1976), el criterio de "identidad de las vueltas internas" no es seguro, ni suficiente para distinguir los dimorfos: se conocen numerosos casos con vueltas internas semejantes y que presentan polimorfismo en las vueltas externas. Además, las semejanzas morfogenéticas entre los presuntos dimorfos sexuales de una bioespecie no deberían ser utilizadas como argumento a favor de tal hipótesis cuando las posibles microconchas de taxones diferentes son morfogenéticamente indistinguibles entre sí; pues, en tal caso, se utilizaría el criterio de indistinguibilidad, en vez del criterio de semejanza. En resumen, los dimorfos pudieron experimentar procesos de diferenciación semejantes entre sí durante el desarrollo ontogénico; y, aunque en ocasiones los caracteres sexuales secundarios pudieron comenzar a desarrollarse antes de que los organismos alcanzasen la madurez sexual, los individuos no-adultos de los dos dimorfos pueden ser indistinguibles entre sí o presentar alguna morfogénesis semejante. Pero las semejanzas morfogenéticas también pueden resultar por convergencia adaptativa entre grupos taxonómicos que no tienen relación genética alguna.

b) Concordancia en las modificaciones filogenéticas. - Durante la evolución palingenética aparecen los nuevos caracteres en el estadio final de la morfogénesis, es decir en la cámara de habitación de las macroconchas adultas (pero no en microconchas); sólo en los casos de evolución proterogenética cabe esperar una expresión semejante de los nuevos caracteres en las macroconchas y microconchas (ZIEGLER, 1974). Pero incluso en aquellos casos en que los dimorfos pueden tener desarrollos filogenéticos paralelos, los caracteres individuales podrán tener historias filogenéticas independientes y, si se trata de caracteres sexuales secundarios, los dos dimorfos no han de experimentar necesariamente los mismos cambios filogenéticos. Por ejemplo, los caracteres sexuales secundarios pueden ser regresivos o faltar en un sexo y estar desarrollados en el sexo opuesto; por ello, si las apófisis laterales son un carácter sexual secundario, no es de extrañar, ni es un argumento en contra de su carácter sexual, que haya habido formas provistas de apófisis que estuvieron filogenéticamente relacionadas con formas carentes de apófisis (cf. ENAY, 1977). De hecho, no hay ningún motivo por el cual pueda suponerse que la evolución paralela de los dimorfos es la regla general, ni siquiera en los casos de proterogénesis (cf. ELMI, 1977).

En conclusión, las interpretaciones sobre el desarrollo ontogénico y las inferencias filogenéticas deben ser contrastadas entre sí, pero la carencia de pruebas o la ausencia de semejanzas morfogenéticas no refuta la posible relación genética entre los dimorfos.

c) Coexistencia espacio-temporal.- Los dimorfos homólogos habrán tenido las mismas duraciones y sus elementos fósiles pueden encontrarse en los mismos estratos, o bien sus correspondientes amplitudes biocronológicas serán congruentes entre sí. Pero no puede exigirse como condición para confirmar el dimorfismo que ambos dimorfos se encuentren en los mismos estratos, ya que los mecanismos de producción y fosilización de conchas han podido ser muy diferentes, incluso sin tener en cuenta las probables diferencias paleoecológicas entre ellos. El hecho de que las microconchas tengan a menudo mayor amplitud bioestratigráfica que sus presuntas macroconchas homólogas ha sido explicado aduciendo que 1) las microconchas tienen menor número de caracteres diagnósticos o 2) el llamado "retardo ontogénico" que frecuentemente puede comprobarse en las microconchas respecto a sus homólogos macroconchas; este retardo ontogénico puede dar lugar a un retardo filogenético de las microconchas evidenciado al considerar la evolución paralela de los dimorfos (cf GUDEX, 1973, p. 546).

Por otra parte, las áreas de distribución paleobiogeográfica de los dimorfos homólogos no han tenido que ser total y permanentemente coincidentes, y tampoco lo han de ser las áreas de distribución de sus fósiles. En principio, sólo se puede exigir que dichas áreas sean congruentes y deben tenerse en cuenta los posibles efectos de la segregación ontogenética y/o sexual, además de las modificaciones ocurridas durante la producción y la fosilización de los restos. Las microconchas suelen tener una distribución geográfica más restringida que sus homólogos macroconchas. Como posibles factores ecológicos de estos resultados ha sido postulada: 1) la migración estacional de las macroconchas hacia lugares de puesta (STURANI, 1967), 2) la inadaptación de ciertas microconchas para vivir en alta mar (GUDEX, 1970, 1973) y 3) que las microconchas tendrían preferencia por los biotopos de praderas de algas (STURANI, 1967, 1971). Desde el punto de vista tafonómico, es lógico pensar que la mayor capacidad de deriva necroplanctónica de las conchas de mayor tamaño también ha podido ser un factor determinante de tales resultados. Y, por último, es posible que los errores de muestreo sean mayores entre las formas microconchas.

La congruencia temporal de las entidades biológicas históricas, en el sentido



que hemos utilizado el término, implica simultaneidad entre los dimorfos; ahora bien, la congruencia espacial no implica coincidencia permanente. En cualquier caso, la coexistencia de los dimorfos no prueba que el dimorfismo sea sexual.

d) Relación numérica congruente.- En ocasiones se ha dicho que la relación numérica entre las macroconchas y las microconchas presuntamente dimórficas debería ser comparable a la de los cefalópodos actuales o próxima a valores 1:1. Este criterio diagnóstico es difícilmente sostenible, si se tiene en cuenta la diversidad de factores históricos, productivos o alterativos que han podido afectar a la proporción de conchas registradas. Además es importante destacar aquí uno de los principios fundamentales del dimorfismo sexual: cada dimorfo sexual tiene su propia pareja; es decir, cualquier dimorfo sexual tendrá un sólo equivalente dimórfico, pero la monotípia no garantiza la unisexualidad. Y, en consecuencia, la existencia de solamente dos grupos dimórficos en una asociación conservada no garantiza que correspondan a los representantes de diferente sexo de una misma bioespecie.

### 1.2.3.- ATRIBUCION DE SEXO A CADA UNO DE LOS PRESUNTOS DIMORFOS.

El llamado retardo ontogénico de las microconchas, por analogía con lo que ocurre en los machos de los dibranquiales actuales, ha sido utilizado para defender que las formas microconchas eran del sexo masculino. Pero, en contra de esta relación entre dimorfismo de tamaño y sexos, numerosos autores han destacado que entre los cefalópodos actuales también hay casos en los que los machos y las hembras tienen relaciones de tamaño opuestos a estos; por ejemplo, en algunos Nautilus actuales los valores del diámetro medio de las conchas adultas son mayores en los machos que en las hembras (cf. WESTERMANN, 1979). En cualquier caso, la utilización del valor del tamaño (absoluto o relativo) como criterio diagnóstico de dimorfismo requiere conocer el tamaño medio y su variabilidad en cada uno de los dimorfos. Las diferencias de tamaño entre ammonites interpretados como dimorfos oscila entre 1/6 y valores próximos a uno con rangos de tamaños parcialmente coincidentes; pero ocurre a veces que cada uno de los dimorfos de localidades distintas presenta diferencias de tamaño que pueden llegar a sobrepasar las diferencias dimórficas locales (cf. STURANI, 1971, 1967). Por estas razones, hay que admitir el valor absoluto o relativo del tamaño de cada uno de los dimorfos como un carácter modificable por factores ambientales.

Otro argumento para considerar que las microconchas eran machos, es la pre-

sencia en ellas de apófisis laterales que, por analogía con el espadix de Nautilus, han sido interpretadas como apéndices destinados a favorecer la copulación. Contra esta interpretación, varios autores han señalado que las apófisis laterales pudieron tener otras funciones no privativas de los machos; por ejemplo, favorecer la fijación de los órganos desarrollados en períodos de incremento de actividad sexual para atraer a individuos de sexo diferente (DAVITASVILI & CHIMSIASVILI, 1954 en MAKOWSKI, 1963, p. 5-6).

Además de las interpretaciones analógicas, basadas en datos sobre los cefalópodos actuales, un descubrimiento relevante para establecer el sexo de cada uno de los dimorfos es el hallazgo de grupos de cápsulas de 0,6 - 0,7 mm. de diámetro en una concha de Eleganticerias (LEHMANN, 1981, p. 70) que han sido interpretadas como huevos o larvas por ser compatible su tamaño con el de las protoconchas correspondientes. Sin embargo, los datos de esta clase son escasísimos y, sin ánimo de entrar en discusiones sobre el grado de contrastación de esta interpretación, estos resultados no pueden hacerse extensivos a otras macroconchas de distintos grupos taxonómicos y diferente edad geológica.

#### 1.2.4.- IMPLICACIONES TAXONOMICAS Y SISTEMATICAS.

El dimorfismo reconocido como intraespecífico en algunos grupos de ammonites es una hipótesis fundada y contrastable (indirectamente), cuya comprobación conduciría a un incremento en el conocimiento de las bioespecies; por tanto, el planteamiento y la resolución de esta clase de hipótesis es un objetivo científico deseable. Ahora bien, ya que la hipótesis del dimorfismo sexual sólo es débilmente confirmable en la actualidad, las soluciones ofrecidas en cada caso concreto nunca pueden ser concluyentes con los criterios disponibles. Y, para cualquier grupo de ammonites, el carácter sexual del dimorfismo y la atribución de cualquiera de los dimorfos a un sexo concreto todavía son hipótesis incontrastadas. Lógicamente, los dimorfos sexuales de una misma bioespecie deberían ser denotados con un sólo nombre taxonómico, pero sólo cuando tal relación sexual haya sido probada (ICZN, Art. 17 y 23).

En algunas asociaciones locales de ammonites, después de haber confirmado con criterios ontogénicos que la relación entre los diversos grupos morfológicos es intraespecífica, puede parecer conveniente atribuir los di- o polimorfos a una sola especie nominal. Pero, al no haber sido llevada a cabo la contrastación con criterios filogenéticos, esta atribución está basada en un procedimiento demasiado sintético y metodológicamente inadecuado para averiguar las relaciones espacio-tempora-

les con otras especies o entre los mismos grupos morfológicos en cuestión. Además, la simplificación nomenclatorial que puede resultar de aplicar a la taxonomía las conclusiones del di- o polimorfismo intraespecífico sólo ontogénicamente contrastado será transitoria al menos en algunos casos (hasta que sean ofrecidas otras hipótesis confirmables y/o refutables más satisfactorias) y pone en peligro la estabilidad nomenclatorial, pues la aplicación necesaria (pero todavía injustificada si sólo ha sido ontogénicamente contrastada) de la ley de prioridad ocasiona frecuentemente subordinaciones múltiples. Con datos insuficientes para una contrastación filogenética, la posible inflación nomenclatorial que puede resultar al atribuir cada dimorfo a un taxón nominal es un problema de más fácil solución que la subordinación nominal de taxones sólo ontogénicamente justificada y la consiguiente inestabilidad nomenclatorial. En última instancia, la inmediata aplicación del sistema de nomenclatura abierta es una solución pragmática preferible cuando los datos morfológicos, bioestratigráficos, tafonómicos, paleoecológicos, paleogeográficos, biocronológicos, ... y filogenéticos son insuficientes para contrastar el presunto di- o polimorfismo intraespecífico.

Para lograr una clasificación natural, basada en criterios filogenéticos, es necesario el reconocimiento y la descripción de diferentes grupos morfológicos. Desde el punto de vista nomenclatorial, también es conveniente dar separadamente las listas de sinonimia de los presunto dimorfos. Pero la estabilidad nomenclatorial puede ser puesta en peligro tanto al separar grupos morfológicos particulares, ignorando sus posibles relaciones bióticas, como al agrupar individuos de morfología diferente, basándose en hipotéticas relaciones bióticas incontrastadas. Además, el dimorfismo con frecuencia es diferente dentro de una misma subfamilia de ammonites del Dogger y puede llegar a ocurrir que sea imposible cumplir la necesidad lógica de aplicar los mismos criterios en las diferentes partes de la clasificación; así, mientras que en algunos casos los dimorfos sólo presentan diferencias cuantitativas, en la misma subfamilia el dimorfismo puede haber sido tan acusado que sólo sea defendible por la relación de coexistencia entre los dimorfos. En cualquier caso, no deberían establecerse nuevos nombres taxonómicos para entidades biológicas cuya existencia y diferencias (morfológicas y biocronológicas, al menos) todavía no han sido probadas.

En la actualidad, los dimorfos reciben distinto tratamiento taxonómico según los especialistas. Algunos autores los refieren a la misma especie nominal, distinguiendo entre machos (microconchas) y hembras (macroconchas); otros autores, por el contrario, los distinguen a nivel específico. Por las razones anteriormente ex-

puestas, en este trabajo las macroconchas y microconchas han sido denotadas con el mismo nombre específico, seguido de una notación aclaratoria, cuando el dimorfismo sólo es cuantitativo. Pero cuando se trata de dimorfismo cualitativo las macroconchas y las microconchas son designadas con sus correspondientes nombres específicos disponibles o nuevos; de este modo cada especie nominal ha sido justificada haciendo referencia a un morfotipo concreto. Esta distinción nomenclatorial entre las presuntas morfoespecies de cada posible bioespecie no dificulta el reconocimiento de la variabilidad de la posible bioespecie real, ni impide alcanzar una clasificación natural; por el contrario, es un método analítico favorable para lograr estos propósitos.

Por analogía con el método utilizado a nivel específico, a nivel genérico la subordinación múltiple de taxones nominales ha sido evitada distinguiendo cada uno de los dimorfos con su correspondiente nombre genérico disponible o nuevo, cuando el dimorfismo es cualitativo; el carácter dimórfico de los mismos, al igual que a nivel específico, puede ser indicado con una notación aclaratoria (M. y m., respectivamente, para macroconchas y microconchas) que no forma parte del nombre del taxón.

Este enfoque taxonómico puede parecer excesivamente analítico pero, por las mismas razones, es el que permite una contrastación más variada del di- o polimorfismo sin hacer uso de razonamientos injustificadamente sintéticos. Lógicamente, las soluciones taxonómicas que hemos adoptado para el problema del dimorfismo sexual no son definitivas, pero permiten contrastar diferentes clases de relaciones (morfológicas, bioestratigráficas, tafonómicas, paleoecológicas, biocronológicas, paleo biogeográficas, ... y filogenéticas) entre las entidades reales denotadas por los correspondientes taxones nominales. Teniendo en cuenta estas diferentes contrastaciones podrán ser más adecuadamente reconocidas las relaciones taxonómicas entre los ammonites del Bajociense.

### 1.3.- DESCRIPCION SISTEMATICA.

Phyllum Mollusca	LINNE, 1875
Clase Cephalopoda	CUVIER, 1795
Orden Ammonoidea	ZITTEL, 1884
Suborden Ammonitina	HYATT, 1889

Entre los Ammonoideos, dos nuevas superfamilias surgieron durante el Aalenieno

se a partir de los representantes de los Hildocerataceae y tienen numerosos representantes bajocienses en la Cordillera Ibérica: Stephanocerataceae y Haplocerataceae. Otra superfamilia, cuyos primeros representantes aparecen en el Bajociense, son los Perisphinctaceae. La proporción en número de ejemplares de estas cuatro superfamilias del suborden Ammonitina es superior al 99% de los ammonites bajocienses registrados en la Cordillera Ibérica. El resto de los ejemplares corresponden a los subordenes Phylloceratina y Lytoceratina. Los representantes de las superfamilias Phyllocerataceae y Lytocerataceae son extremadamente escasos y fortuitos en las asociaciones conservadas en materiales bajocienses de la Cordillera Ibérica; no obstante, en el caso de los Phyllocerataceae hemos observado que aparecen con relativa constancia en la mayoría de los afloramientos estudiados cuyos materiales pertenecen al tránsito entre las Biozonas Subfurcatum y Garantiana, aunque constituyen menos del 0,5% del número total de ammonites registrados. En las páginas siguientes nos ocuparemos de los principales grupos taxonómicos del suborden Ammonitina que están registrados en los materiales bajocienses de la Cordillera Ibérica.

### **1.3.1.- Superfamilia Hildocerataceae HYATT, 1867**

#### **1.3.1.1.- Familia Sonniniidae BUCKMAN, 1892**

Las conchas de los ammonites de la familia Sonniniidae son muy variables tanto en morfología (desde platiconos hasta oxiconos) como en ornamentación (desde formas fuertemente ornamentadas con costillas, tubérculos y/o espinas hasta totalmente lisas), tienen quilla hueca y los elementos umbilicales de la sutura septal están verticalmente dispuestos (no son oblicuos, ni están claramente retraídos). Las propiedades de la sutura septal son los únicos caracteres diagnósticos que permiten distinguir algunos Sonnínidos de los Hammatocerátidos (GECZY, 1966, p.122). Los representantes de ambas familias tienen lóbulos delgados, con E y L de aproximadamente igual desarrollo, y L con ramas laterales dispuestas un poco asimétricamente; pero, en los Sonnínidos las sillas se terminan subradialmente y carecen de elementos umbilicales retraídos, estando ausentes o muy subordinados los elementos oblicuos.

De acuerdo con las observaciones expuestas en los próximos apartados, las siguientes relaciones dimórficas parecen ser las más probables a nivel genérico entre los representantes de la familia Sonniniidae que están registrados en la Cordillera

Ibérica:

- Euhoploceras BUCKMAN, 1913 - Nannoceras BUCKMAN, 1923  
Fissiloboceras BUCKMAN, 1919 - "Pelekodites" (taxón no nominado)  
Shirbuirnia BUCKMAN, 1910 - "Maceratites" (taxón no nominado)  
Papilliceras BUCKMAN, 1920 - "Pelekodites" (taxón no nominado)  
Sonninia BAYLE, 1879 - Pelekodites BUCKMAN, 1923  
Dorsetensia BUCKMAN, 1892 - Nannina BUCKMAN, 1928  
Witchellia BUCKMAN, 1889 - Maceratites BUCKMAN, 1928  
Fontannesia BUCKMAN, 1905 - "Fontannesia" (taxón no nominado)

Los Sonníidos debieron derivar de los Hammatoceratidos durante el Aalenien-se superior, por transformación de la sutura septal sin modificación de la quilla; sin embargo, de acuerdo con GECZY (1966, p. 122, 162) dicha transformación pudo ocurrir en varias líneas paralelas de diferentes géneros. El rango bioestratigráfico de la familia alcanza hasta la Zona Humphriesianum, pero presentan su máximo desarrollo durante las Zonas Discites, Laeviuscula y Sauzei. La afirmación hecha por algunos autores según la cual la familia Sonniiniidae cuenta con representantes durante el Bajociense superior y el Bathoniense inferior no puede ser mantenida; como hemos indicado en los apartados correspondientes, Bajocia, Poecilomorphus, Diplesioceras y Vastites no tienen las características morfológicas de los representantes de este grupo taxonómico.

#### Género Euhoploceras BUCKMAN, 1913

ESPECIE TIPO.- Por designación original de BUCKMAN (1913, p.4), "Sonninia acanthodes" BUCKMAN (1889; el ejemplar tipo fue figurado en 1892, Lám. 60, Lám. 63, fig. 1, y referido a la "Concavum-zone" de Bradford Abbas, Dorset).

SINONIMIA.- Sherbornites BUCKMAN, 1923, TA-4, Lám. 411

DESCRIPCION.- Conchas planuladas, con enrollamiento evolutivo o moderadamente involuto y vueltas de espira con sección, respectivamente, subcircular o subrectangular. La región externa es más o menos aplanada, con quilla hueca, baja y estrecha.

Las formas evolutas y con sección subcircular suelen tener vueltas internas con espinas o tubérculos medio-laterales y vueltas intermedias y externas con fuertes costillas, retroversas o rectirradiadas, que persisten después del estadio espinoso-tuberculado hasta la cámara de habitación adulta. Las formas de enrollamiento

menos evolutivo y sección más comprimida pueden ser lisas o tener finamente costuladas las vueltas más internas. El peristoma es simple.

La sutura septal es compleja o muy compleja. L es aproximadamente de igual longitud que E, y los extremos de las sillitas están dispuestos radialmente.

**DIMORFISMO.-** WESTERMANN (1966) ha considerado como probables dimorfos microconchas de Euhoploceras a los individuos del grupo de "Sonninia subdecorata" BUCKMAN (1893, p. 361, Lám. 84, figs. 9-11) y "S. decora" BUCKMAN (1893, p. 361 Lám. 84, figs. 12-14). A juzgar por las suturas septales de los ejemplares tipo de estas especies, dichas formas parecen tener sutura septal relativamente compleja, casi igual que las macroconchas de Euhoploceras a diámetros equivalentes; no obstante, su presunta relación genética parece estar corroborada por otras observaciones realizadas entre los fósiles andinos y, más concretamente, por los representantes microconchas de "Sonninia (Euhoploceras) amoisi" WESTERMANN & RICCARDI (1972, p. 58, text. fig. 16 y Lám. 12).

**OBSERVACIONES.-** WESTERMANN (1966, p. 292 y 300) ha señalado que en las Sonninia el crecimiento no parece que haya estado limitado durante la vida de los individuos, ya que los últimos septos rara vez están aproximados, la abertura casi nunca se conserva y la mayoría de los ejemplares de Bradford Abbas no muestran ningún cambio significativo de la cámara de habitación (en cuanto a sección, enrollamiento y ornamentación) incluso a grandes diámetros, siendo el tamaño máximo de 320 mm. Respecto a esta idea ya hemos hecho algunos comentarios al tratar el tema de la madurez sexual en los ammonoideos, pero es importante señalar la presencia de conchas con un diámetro máximo superior a 500 mm. entre los fósiles del Biohorizonte Discites en Ribarroja (tramo 9Rb48 - 9Rb55).

Aunque todos los autores que han tratado desde el punto de vista taxonómico las posibles especies del género Euhoploceras han reconocido que muchas de las especies nominales disponibles sólo refieren simples variantes morfológicas, no hay unanimidad en cuanto a las especies representadas por los distintos morfotipos. El máximo agrupamiento taxonómico ha sido defendido por WESTERMANN (1966) que ha incluido más de un centenar de nombres específicos europeos atribuibles a Euhoploceras en una sola bioespecie: E. adicrum (WAAGEN). Sin embargo, algunos de los presupuestos en que está basada dicha agrupación taxonómica han sido discutidos por otros especialistas argumentando que la Zona Discites está condensada en Bradford Abbas y, por tanto, los ammonites fosilizados no vivían juntos (WESTERMANN, 1966, p.291; MORTON, 1975, p. 46; IMLAY, 1973, p. 4) y que todos los ejemplares

ingleses incluidos en la especie E. adicrum no corresponden a una sólo biozona (BARKER & TORRENS, 1971, p. 55; MORTON, 1975, p. 46).

Los representantes de Euhoploceras se distinguen de los de Sonninia (s. str.) por tener vueltas de espira más subrectangulares y más anchas, región externa subtabulada o incluso bisulcada, y quilla baja.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental los ejemplares más antiguos conocidos, pertenecientes al género Euhoploceras, corresponden al tránsito entre las Zonas Murchisonae y Concavum (PARSONS, 1974; DIETL, 1980, p. 3). Durante la Zona Discites presentan su máximo desarrollo, tanto en número de individuos como en cuanto a morfotipos, por toda Europa occidental y Africa septentrional. Los últimos representantes europeos han sido referidos a la parte media de la Zona "Sowerbyi".

En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes entre los fósiles de la Zona Discites y están presentes entre los de la Zona Laeviuscula, pero en la Zona Concavum son extraordinariamente escasos. Sin embargo, además de los problemas taxonómicos vigentes, las conchas registradas de este grupo rara vez están completas y su determinación taxonómica suele ser prácticamente imposible a nivel específico.

Euhoploceras adicrum (WAAGEN) 1867

Lám. 2, fig. 1

SINONIMIA.-

- 1867 Ammonites adicrus.-WAAGEN,p.591,Lám.25,fig.1 (holotipo)
- 1926 Sherbornites adicrus WAAGEN.- BUCKMAN, TA-6,Lám.669.
- 1966 Sonninia (Euhoploceras) adicra (WAAGEN) "type".- WESTERMANN, p. 310.
- 1973 Sonninia (Euhoploceras) adicra (WAAGEN).- IMLAY, p.65, Lám.13, figs. 5-12,  
Lám. 14-17.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-

Rbla La Gotera: G1/6 (Biozona Discites)

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (D. máx. > 160 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira ligeramente comprimidas y de sección suboval. Pared umbilical abrupta con borde redondeado. Flancos convexos, Región externa



relativamente ancha, redondeada, con quilla baja.

En el fragmocono (D. máximo superior a 60 mm.) tiene costillas prominentes, rectas o ligeramente curvadas hacia delante, subradiales y terminadas bruscamente en la región externa; el máximo relieve de las costillas está situado cerca de la mitad de los flancos y, en esa posición, algunas costillas tienen un tubérculo lateral bien diferenciado. En la cámara de habitación carece de tubérculos, y la costulación es más uniforme y espaciada.

OBSERVACIONES.- E. adicrum (=S. acanthodes BUCKMAN, 1892, p. 319, Lám. 58-60, Lám. 63, fig. 1; 1894, p. 419, Lám. 100, fig. 8) difiere de otras especies congénéricas por tener vueltas internas e intermedias tuberculadas. Entre las formas más evolutas de este grupo, y con vueltas de espira menos comprimidas, E. crassispinatum (BUCKMAN, 1892, p. 317, Lám. 57, Lám. 65, fig. 5; 1894, p. 425, Lám. 93, fig. 7) difiere de E. adicrum por tener sección más redondeada y estadio tuberculado persistente hasta la cámara de habitación adulta.

DISTRIBUCION.- Los representantes de E. adicrum han sido mencionados en numerosas localidades europeas entre los fósiles de la Zona Discites. Sin embargo, DIETL (1980, p.6) pone en duda que el ejemplar tipo de la especie establecida por WAAGEN (Op. cit.) corresponda a la Zona Discites. La especie también ha sido mencionada entre los fósiles de las Subzonas Ovalis y Laeviuscula en otras localidades (cf. GABILLY et al., 1967, 1971, p.10).

En la Cordillera Ibérica hemos encontrado formas de este grupo entre los fósiles de las Biozonas Concavum (parte superior), Discites y Laeviuscula (parte inferior).

Euhoploceras dominans (BUCKMAN) 1892

Lám. 1, fig. 1; Lám. 2, fig. 2

SINONIMIA.-

1892 Sonninia dominans S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.322, Lám. 66 (holotipo).

1894 Sonninia dominans S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.435, Lám. 94, fig. 1-2; Lám. 95, fig.1; Lám. 97, fig. 4.

1966 Sonninia (Euhoploceras) adicra (WAAGEN) "forma dominans".- WESTERMANN, p. 310.

1973 Sonninia (Euhoploceras) dominans BUCKMAN.- IMLAY, p.63, Lám. 63, fig. 11-12

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Ribarroja: Rb50/7 (Biozona Discites).

Moscardón: MoU90/1 (Biozona Discites).

Alustante: AT2/1 (Biozona Discites).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
Rb50/7	A240,0	82,0(0,34)	53,0(0,22)	90,0(0,38)	0,65	16
	B190,0	70,0(0,37)	48,0(0,26)	85,0(0,45)	0,69	—
AT2/1	B125,0	47,0(0,37)	28,0(0,23)	40,0(0,32)	0,60	—
MoU90/1	F83,5	30,0(0,36)	21,3(0,26)	33,0(0,39)	0,71	18

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas, subrectangulares. Borde umbilical liso y redondeado. Flancos débilmente convexos. Región externa amplia, lisa, tabulada, ligeramente bisulcada en las vueltas internas e intermedias, con quilla baja.

El estadio costulado persiste hasta las proximidades del peristoma. Las costillas son rectas o débilmente curvadas hacia delante, subradiales y débilmente proyectadas hacia delante en la región externa. En las vueltas internas pueden tener tubérculos laterales diferenciados. En las vueltas intermedias algunas costillas pueden estar agrupadas por pares cerca del borde umbilical, pero carecen de tubérculos.

La sutura septal es relativamente compleja; con E aproximadamente de igual longitud que L; y los extremos de las sillas dispuestos radialmente.

OBSERVACIONES.- Las formas pertenecientes a Euhoploceras dominans difieren de las de E. adicrum por tener un estadio tuberculado más breve y menos acusado durante la morfogénesis; además, las vueltas de espira son más comprimidas.

Respecto a las formas de Euhoploceras modestum (BUCKMAN, 1892, p.325, Lám. 68, Lám. 70, fig. 5; 1984, p.422, Lám.95, figs.3-5; Lám.96, figs.1-2; Lám. 103, fig.5), difieren por ser más evolutas y tener costulación más prominente.

DISTRIBUCION.- La presencia de representantes de Euhoploceras dominans ha sido reconocida en diferentes localidades europeas entre las faunas de las Zonas Conca-vum y Discites (MOUTERDE et al. 1972,p.66; MORTON, 1975, p.50).

En la Cordillera Ibérica parece ser la especie más frecuente entre sus congénicas de la Zona Discites y probablemente también está representada entre los fósiles

siles del final de la Zona Concavum.

Euhoploceras parvicostatum (BUCKMAN) 1892

Lám. 1, fig. 2

SINONIMIA.-

1892 Sonninia parvicostata S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.339, Lám.74, figs.2-3,  
Lám. 75, figs.3-5.

1894 Sonninia parvicostata S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.396, Lám.103, fig. 22.

1966 Sonninia (Euhoploceras) adicra (WAAGEN) "forma parvicostata".- WESTERMANN  
, p. 306.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Alustante: AT5R/2 (Biozona Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
AT5R/2	B142,0	47,5(0,34)	26,0(0,18)	55,0(0,39)	0,55	---

DESCRIPCION.- Concha de talla grande y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas, subrectangulares con flancos convergentes hacia la región externa. Pared umbilical inclinada y borde relativamente agudo, acusado. Flancos débilmente convexos. Región externa relativamente estrecha pero tabulada. La cámara de habitación es lisa, pero las vueltas internas e intermedias pueden ser débilmente costuladas; sin embargo, en el molde interno prácticamente no está conservada la ornamentación.

OBSERVACIONES.- Esta especie difiere de otras congénéricas conocidas por tener vueltas de espira más subtriangular, con borde umbilical más agudo, y ornamentación débil, poco prominente incluso en las vueltas internas.

Respecto a las especies del género Shirbuirnia difiere por tener enrollamiento más evolutivo, región externa más amplia y tabulada, con bordes ventro-laterales bien diferenciados; además, la sutura septal es más compleja.

Las conchas pertenecientes a Euhoploceras parvicostatum también presentan analogías morfológicas con algunas formas casi lisas pertenecientes al género Fontannesia que están registradas en materiales de la Biozona Laeviuscula en la Cordille-

ra Ibérica; no obstante, se distinguen de aquellas por tener el borde umbilical marcado, en vez de ser redondeado.

DISTRIBUCION.- La presencia de formas comparables a las de esta especie ha sido mencionada entre los fósiles de la Zona Discites en Murtinheira (MOUTERDE et al. 1972, p.63). El ejemplar encontrado en Alustante, a juzgar por la matriz, corresponde a la Zona Laeviuscula (Bz II).

#### Género Fissilobiceras BUCKMAN, 1919

ESPECIE TIPO.- "Ammonites fissilobatus" WAAGEN (1867, p.599, Lám.27, figs.1ab; holotipo fotografiado por DORN, 1935, p.56, Lám. 13, fig. 1, procedente de Gingen, parte media de "Oberes Gamma"). Por designación original de BUCKMAN (1919,p.15).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana o grande. Enrollamiento involuto o moderadamente evolutivo. Ombligo relativamente estrecho y profundo. Sección suboval comprimida en las vueltas intermedias y externas. Pared umbilical muy inclinada, con borde redondeado. Región ventral y bordes ventrolaterales redondeados, apenas diferenciados. Quilla hueca, baja y roma.

La ornamentación se atenúa y desaparece durante el desarrollo ontogenético. Las vueltas internas pueden ser lisas o estar ornamentadas con costillas flexuosas o falciformes que suelen estar agrupadas cerca del borde umbilical. Los tubérculos son escasos y están poco desarrollados. El peristoma adulto es sinuoso, pero simple.

La sutura septal es muy compleja, con lóbulos estrechos, largos y ramificados. Las sillas son de base muy estrecha. El lóbulo umbilical puede estar ligeramente retraído.

DIMORFISMO.- WESTERMANN & RICCARDI (1972, p.65, Lám. 16, figs. 3-5) han descrito y figurado tres ejemplares incompletos de unos 20 mm. de diámetro que parecen ser adultos y presentan analogías morfológicas con las vueltas internas de las macroconchas pertenecientes a "Sonninia (Fissilobiceras) zitteli" (GOTTSCHE). Esta es la única mención que hemos encontrado en la bibliografía disponible sobre las posibles microconchas homólogas de Fissilobiceras.

OBSERVACIONES.- Las formas de Fissilobiceras tienen muchas semejanzas morfológicas

gicas con las de Euhoploceras, pero son más lisas, más involutas, con región externa y quilla menos diferenciadas y sutura más compleja.

También se distinguen de Shirbuirnia por tener sutura altamente compleja, las vueltas internas no están tan fuertemente tuberculadas, la sección es más comprimida, los flancos son subparalelos, menos convergentes, la quilla no llega a ser obsoleta y la pared umbilical es más convexa. No obstante, algunas especies del grupo de Fissilobicerias ovalis presentan caracteres morfológicos intermedios, y la sutura del holotipo de Shirbuirnia stephani parece ser más compleja de lo que han supuesto muchos autores (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1972b, p. 59, 1972a, p. 369).

Euaptetoceras amplectens (BUCKMAN), que en Europa se extingue antes de la aparición de Fissilobicerias, difiere por el lóbulo suspensivo de la sutura septal, pero podría ser el ancestro inmediato de este grupo taxonómico, como han señalado WESTERMANN & RICCARDI, 1972b, p. 59).

DISTRIBUCION.- En Europa occidental, al igual que Shirbuirnia, Fissilobicerias ha sido mencionado entre los fósiles de la parte media y superior de la Zona "Sowerbyi". De la "Sandford Lane fossil bed", referida por PARSONS (1974, p. 168) a la Subzona Laeviuscula, procede un ejemplar figurado por BUCKMAN (1920, Lám. 181) que fue atribuido a la Hemera Shirbuirnia.

En la Cordillera Ibérica los representantes del género Fissilobicerias son relativamente frecuentes en la Biozona Laeviuscula (Bh II y III).

Fissilobicerias fissilobatum (WAAGEN) 1867

Lám. 3, fig. 5

SINONIMIA.-

- 1867 Ammonites fissilobatus WAAGEN, n. sp.- WAAGEN, p.599, Lám.27,fig.1 (Hol.)
- 1920 Fissilobicerias fissilobatum WAAGEN sp.- BUCKMAN, TA-3, Lám. 181.
- 1935 Sonninia fissilobata WAAGEN.- DORN, p.56, Lám. 13 fig.1 (Hol.); Lám.15, fig. 4, Lám. 5 figs. 8-9.
- 1958 Sonninia fissilobata (WAAGEN).- OECHSLE, p.96, Lám.11, figs.11-12; Lám.12, figs.7-8; Lám. 19, fig. 4.
- 1975 Euhoploceras (Fissilobicerias) fissilobatum (WAAGEN).- MORTON, p. 51, Lám.6, fig. 1; Lám. 8, figs.1-3,

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT2/46,48 (Bz. Laeviuscula).

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande. Enrollamiento moderadamente involuto y ombligo estrecho. La sección transversal de las vueltas de espira es suboval comprimida, con el máximo espesor situado cerca de la mitad de los flancos. Pared umbilical casi vertical, baja, y con el borde redondeado. Región externa ligeramente tectiforme, con quilla baja, roma y sin surcos laterales.

Las vueltas internas presentan débiles costillas rectirradiadas, muy proyectadas hacia delante en el área ventrolateral, que pasan a ser cada vez más irregulares durante el desarrollo ontogenético y desaparecen antes de que la concha alcance 40 mm. de diámetro. Las vueltas intermedias son lisas o sólo presentan débiles ondulaciones radiales.

La sutura septal es muy compleja, con un largo primer lóbulo lateral muy ramificado; sillas muy recortadas y de base estrecha; lóbulo umbilical sólo débilmente retraído.

OBSERVACIONES.- Todos los fósiles estudiados corresponden a ejemplares incompletos; no obstante, en varios casos pueden reconocerse claramente los caracteres diagnósticos de la especie. En el ejemplar figurado (Lám. 3, fig.5) puede observarse bien la ornamentación de las vueltas internas; la sutura septal dibujada es más simple que la del holotipo por corresponder a un estadio ontogenético más temprano y, aunque el enrollamiento es algo más evolutivo, las diferencias de amplitud umbilical no sobrepasan los límites de variabilidad interpretados por otros autores (cf. MORTON, 1975, Lám. 6, fig. 1; WESTERMANN & RICCARDI, 1975, p. 370).

Ninguno de nuestros ejemplares tiene engrosamientos irregulares de las costillas o tubérculos en las vueltas internas, como muestra el ejemplar de QUENSTEDT (1886, p.501, Lám.63, fig.1); probablemente, como indica DORN (1935, p.57), el ejemplar alemán no debería ser incluido en esta especie.

DISTRIBUCION.- Las referencias bibliográficas no son muy concretas respecto a la distribución bioestratigráfica de esta especie. Aunque ha sido citada junto con Fissilobicer del grupo de F. ovalis, parece ser que también está representada entre la fauna de la Subzona Laeviuscula (cf. MORTON, 1975, p.53; 1976, p.27; PARSONS, 1974, p.168; 1979, p. 142-144). Los ejemplares encontrados en la Cordillera Ibérica corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II, y probablemente también está representada en el Bh.III).

Fissilobicerias gingense (WAAGEN) 1867

fig. 3A; Lám. 4, fig. 1-2

## SINONIMIA.-

1867 Ammonites gingensis WAAGEN.- WAAGEN, p. 595, Lám.26, fig.2 (Hol.).1935 Sonninia gingensis WAAGEN.- DORN, p.52, Lám.5, figs.3-4; Lám.11,fig.2 (Hol.)1955 Sonninia gingensis WAAGEN.- MAUBEUGE, p.36, Lám.8, fig.1.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 2LM9/6,10 (Bz. Laeviuscula).

4LM7/14,17-19 (Bz. Laeviuscula).

Bronchales: CR2/2 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLARES	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
2LM9/6	F45,0	21,6(0,48)	12,0(0,26)	11,7(0,26)	0,55	13
4LM7/14	F43,0	18,0(0,41)	11,8(0,27)	11,9(0,27)	0,65	--
4LM7/17	F38,0	17,0(0,44)	10,3(0,27)	9,8(0,25)	0,60	--
4LM7/19	F26,0	10,7(0,41)	7,6(0,29)	8,7(0,33)	0,71	--

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla mediana y enrollamiento moderadamente involuto. La sección es comprimida, subrectangular redondeada en las vueltas intermedias, que pasa a ser suboval durante el desarrollo ontogenético. Los flancos son ligeramente convexos, con la máxima anchura de la vuelta situada en la mitad interna de éstos. Ombligo moderadamente estrecho y profundo. Pared umbilical vertical. Región externa ligeramente tectiforme. Quilla hueca, baja, ancha y roma, con surcos laterales muy superficiales.

Las vueltas intermedias presentan costillas finas, poco prominentes, rectirradiadas o sólo ligeramente flexuosas, que parten de la sutura de enrollamiento y, en el tercio externo de los flancos, están curvadas hacia delante; generalmente están agrupadas por pares, más rara vez por tríos, en el tercio interno de los flancos sin llegar a formar engrosamientos. En las vueltas internas no presentan tubérculos diferenciados junto al borde umbilical, pero se observa que la costulación tiene la misma tendencia a agruparse por pares. Durante el desarrollo ontogenético la costulación se atenúa y, al final del fragmocono, prácticamente está ausente.

Sutura septal compleja, con el primer lóbulo lateral largo y ramificado; sillars de base estrecha; el lóbulo umbilical apenas está retraído.

OBSERVACIONES.- Fissilobiceras gingense tiene muchas semejanzas morfológicas con Sonninia corrugata, y algunos autores la han considerado como un sinónimo subjetivo más reciente de aquella (cf. OECHSLE, 1958, p.117). Sin embargo, Fissilobiceras gingense difiere por tener enrollamiento algo menos involuto, región externa más tectiforme, y quilla baja, ancha y roma con surcos laterales débiles, pero marcados (en vez de ser alta, estrecha, aguda y sin surcos laterales); además, la costulación es algo más fina, sin engrosamientos junto al borde umbilical que, en este caso, es más agudo.

Fissilobiceras ovalis (QUENSTEDT) carece de región externa diferenciada, tampoco tiene surcos laterales junto a la quilla, la pared umbilical no llega a ser vertical y tiene costulación algo más gruesa y prominente, sobre todo en el tercio externo de los flancos. No obstante, las dos especies tienen muchas semejanzas morfológicas; de hecho, dos de los ejemplares referidos a Fissilobiceras gingense por DORN (1935, Lám. 16, fig.5; Lám. 18, fig.4) parecen corresponder a Fissilobiceras ovalis (cf. OECHSLE, 1958).

DISTRIBUCION.- Aunque en los trabajos de principios de siglo fue considerada como de la "Zona Shirburnia" (cf. WELSCH, 1928, p.181), en los estudios bioestratigráficos más recientes realizados en Francia (GABILLY et al. 1971, p.11) e Inglaterra (PARSONS, 1974, p.168; 1979, p.147) la especie ha sido mencionada entre los fósiles de las Subzonas Ovalis y Laeviuscula. En la Cordillera Ibérica hemos identificado varios ejemplares de la Biozona Laeviuscula (Bh. II, y formas comparables en el III).

Fissilobiceras ovalis (QUENSTEDT) 1886

figs. 3B y 3C; Lám. 3, figs. 2-4

SINONIMIA.-

1886 Ammonites Sowerbyi ovalis .- QUENSTEDT, p.496, Lám.62, fig.1 (Lect.).

1958 Sonninia ovalis ovalis (QU.).- OECHSLE, p.93, Lám.12, figs.1-4, Lám.17, fig.1-2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT2/49 (Bz. Laeviuscula).

Alustante: AT7/4 (Bz. Laeviuscula).

Albarracín: 19AL30/2-4 (Bz. Laeviuscula).

Gea: 2GA21/9-10 (Bz. Laeviuscula).

Bronchales: CR2/1,3 (Bz. Laeviuscula).



## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H(h)	E(e)	U(u)	E/H	Ne/2
MT2/49	F70,0	34,5(0,49)	17,0(0,24)	16,2(0,23)	0,49	31
19AL30/2	F45,0	21,0(0,47)	12,1(0,27)	11,4(0,25)	0,58	24
2GA21/10	F30,0	13,5(0,45)	8,3(0,27)	8,0(0,27)	0,62	21

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla grande y enrollamiento moderadamente involuto, con ombligo estrecho. La sección transversal de las vueltas de espira es suboval comprimida, con flancos ligeramente convergentes hacia la región externa, y tiene su máximo espesor situado en la mitad dorsal. La pared umbilical es baja y muy inclinada. Borde umbilical redondeado. Región externa convexa, con quilla baja y sin surcos laterales.

Las vueltas intermedias presentan , desde el borde umbilical, débiles costillas ligeramente flexuosas o rectirradiadas, que están curvadas hacia delante en el tercio externo (siendo esta última parte de los flancos donde las costillas tienen mayor relieve); algunas costillas están agrupadas por parejas o tríos en el tercio interno de los flancos. La costulación se atenúa progresivamente antes del final del fragmocono adulto, que llega a ser liso.

La sutura septal es compleja. El primer lóbulo lateral es estrecho, profundo y muy ramificado. Las sillitas son muy recortadas y de base estrecha. El lóbulo umbilical casi no está retraído.

OBSERVACIONES.-Los caracteres morfológicos de nuestros ejemplares concuerdan con los del lectotipo, exceptuando las vueltas internas que no se conocen en el ejemplar tipo. Varios ejemplares completos que tienen vueltas internas tuberculadas han sido figurados por WESTERMANN & RICCARDI (1975, p.51, Lám.8, fig.3; Lám.9, fig. 1) y PAVIA (1983, Lám.4, fig.1), refiriéndolos a esta especie. Sin entrar en detalles sobre los caracteres de las vueltas internas, esta especie se distingue de Fissilobice-ras rudis (QUENSTEDT, 1886, p.493, Lám.61, fig.13) y F. gracilobatum (QUENSTEDT , 1881, p. 497, Lám. 62, fig.2) por tener sutura septal más compleja. "Ammonites falcogigas" (QUENSTEDT, 1881, Lám. 60, fig.11) probablemente es una forma coespecífica de F. ovalis.

F. fissilobatum tiene enrollamiento y sección muy parecidos a los de esta especie, pero en aquella la pared umbilical es más vertical y el borde más agudo, la región ventral más tectiforme, presenta ondulaciones radiales en los flancos del final del fragmocono y en la cámara de habitación adulta, y la sutura septal es más

compleja.

Fissilobiceras gliberti MAUBEUGE (1951, p.51, Lám.3, fig.1) tiene mayor espesor relativo y, según la descripción original, sutura septal relativamente simple.

Fissilobiceras gingense también tiene enrollamiento moderadamente involuto y la costulación es de estilo parecido, aunque más prominente y persistente durante el desarrollo ontogenético. Además, la pared umbilical es vertical y la región externa más tectiforme. Uno de los ejemplares determinados por DORN (1935, Lám. 16, fig. 5) con el nombre de "Sonninia gingensis" probablemente corresponde a F. ovalis.

"Sonninia nuda" BUCKMAN (1893, I.O.A., p. 352, Lám. 82, figs. 3-4) tiene sección de las vueltas de espira más triangular y región externa tabulada-tectiforme.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental la presencia de grandes Sonninidos del grupo de Fissilobiceras ovalis, junto con la desaparición de los Hyperlioceras, ha sido utilizada como criterio bioestratigráfico para establecer la Subzona Ovalis en la parte media de la Zona "Sowerbyi" (GABILLY et al. 1971, p.10; PARSONS, 1974, p.169; 1977, p.116-117; 1979, p. 147; DIETL, 1980, p. 6-7). Algunas formas de este grupo también han sido encontradas recientemente en los Andes (WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p. 52, 368).

En la Cordillera Ibérica, los representantes de F. ovalis son relativamente frecuentes en algunos niveles locales de la Biozona Laeviuscula (Bh. II), pero las principales limitaciones para su reconocimiento obedecen al mal estado de conservación en que se encuentran.

#### Fissilobiceras undifer (BUCKMAN) 1923

Fig. 3D; Lám. 3, fig. 1

SINONIMIA.-

1923 Sherbornites undifer, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 427 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT2/47, 52 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
MT2/47	F115,0	52,6(0,46)	24,0(0,21)	25,4(0,22)	0,46

DESCRIPCION.- El ejemplar figurado es un fragmocono incompleto, liso, de enrollamiento muy semejante al de Fissilobiceras ovalis. Sin embargo, en este caso la sección de las vueltas de espira tiene el máximo espesor en, o un poco por encima de, la mitad de los flancos, que son más convergentes; el enrollamiento también es ligeramente más involuto, tanto en nuestro ejemplar como en el holotipo de Fissilobiceras undifer y, además, la sutura septal presenta un primer lóbulo lateral ancho, algo más largo que en las otras formas del grupo de F. ovalis.

OBSERVACIONES.- El ejemplar tipo de "Sherbornites undifer" BUCKMAN, que había sido previamente determinado por BUCKMAN como "Sonninia gracilobata", presenta los caracteres propios del género Fissilobiceras y, probablemente, no representa más que una variedad de F. ovalis (QUENSTEDT). Por el contrario, la especie tipo de Sherbornites, que es S. proyectifer BUCKMAN (1927, TA-4, Lám. 411), corresponde a Euhoploceras gr. adicrum WAAGEN). En consecuencia, Sherbornites es considerado como un sinónimo más reciente de Euhoploceras (cf. IMLAY, 1964, p.33; WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p. 76).

DISTRIBUCION.- El holotipo de Fissilobiceras undifer fue referido por BUCKMAN a la parte media, tal vez inferior, de la "Fossil Bed" de Sandford Lane (Sherborne, Dorset), atribuyéndolo a la "Hemera Shirburnia". Sin embargo, esta capa ha sido recientemente considerada por PARSONS (1974, p.168; 1979, p.147) como de la Subzona Laeviuscula. Al parecer la especie no ha sido citada en otras localidades europeas.

Los ejemplares encontrados en Masada Toyela corresponden a la Biozona Laeviuscula y probablemente al tránsito entre los Biohorizontes II y III.

Fissilobiceras? cf. franconicum (DORN) 1935  
Lám. 1, fig. 3

#### SINONIMIA.-

- cf. 1886 Ammonites Sowerbyi carinodiscus,- QUENSTEDT, p. 505, Lám. 63, fig.5.
- cf. 1935 Sonninia franconica n. sp.- DORN, p.59, Lám.8, fig.2 (Lect.) y 3.
- cf. 1958 Sonninia franconica DORN.- OECHSLE, p. 118.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: GO/4 (Bz. Discites).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	Ne/2
GO/4	24,7	10,0(0,40)	---	7,0(0,28)	26

DESCRIPCION.- Se trata de un ejemplar de talla pequeña, moderadamente evolutivo, comprimido. La pared umbilical es vertical con borde redondeado. La región ventral, débilmente diferenciada, es convexa.

Presenta costillas fasciculadas, ligeramente flexuosas, subradiales, por lo general en grupos de cuatro y separados por un débil surco desde el borde umbilical, pero no llegan a formar tubérculos o engrosamientos; en el borde ventrolateral se atenúan bruscamente y apenas sobrepasan este límite. Con el desarrollo ontogenético, los haces de costillas se van aproximando, por aparición de una costilla simple entre ellos, y la costulación pasa a ser más uniforme.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar, aunque sólo se conserva el molde externo, presenta las características diagnósticas de la especie observables en el ejemplar figurado por DORN (1935, Lám. 8, fig. 3). Sin embargo, no llega a tener el tamaño del lectotipo. Las diferencias morfológicas entre los dos sintipos son evidentes, pero admitimos que los individuos de esta especie experimentaron durante su desarrollo ontogenético las modificaciones postuladas por DORN (1935) y aceptadas por OECHSLE (1958).

Sonninia corrugata (SOWERBY), a igual diámetro, tiene sección más comprimida, enrollamiento más involuto, pequeños engrosamientos junto al borde umbilical y quilla alta y estrecha.

Sonninia mammilifera JAWORSKI (1926, p.231, Lám 3, fig. 1 ; fotografiado por WESTERMANN & RICCARDI, 1972, Lám. 19, fig. 2) tiene costulación más gruesa, flancos más convergentes y quilla alta y estrecha.

DISTRIBUCION.- Según OECHSLE (1958, p.124) Sonninia franconica está representada entre los fósiles del "Sowerbyi-Bank" en Württemberg. El ejemplar descrito corresponde a la Biozona Discites, y probablemente es el representante más antiguo del género Fissilobiceræ encontrado en la Cordillera Ibérica; no obstante, tanto la atribución de esta especie al género Fissilobiceræ como su distribución bioestratigráfica necesitan ser confirmadas con nuevos datos paleontológicos.

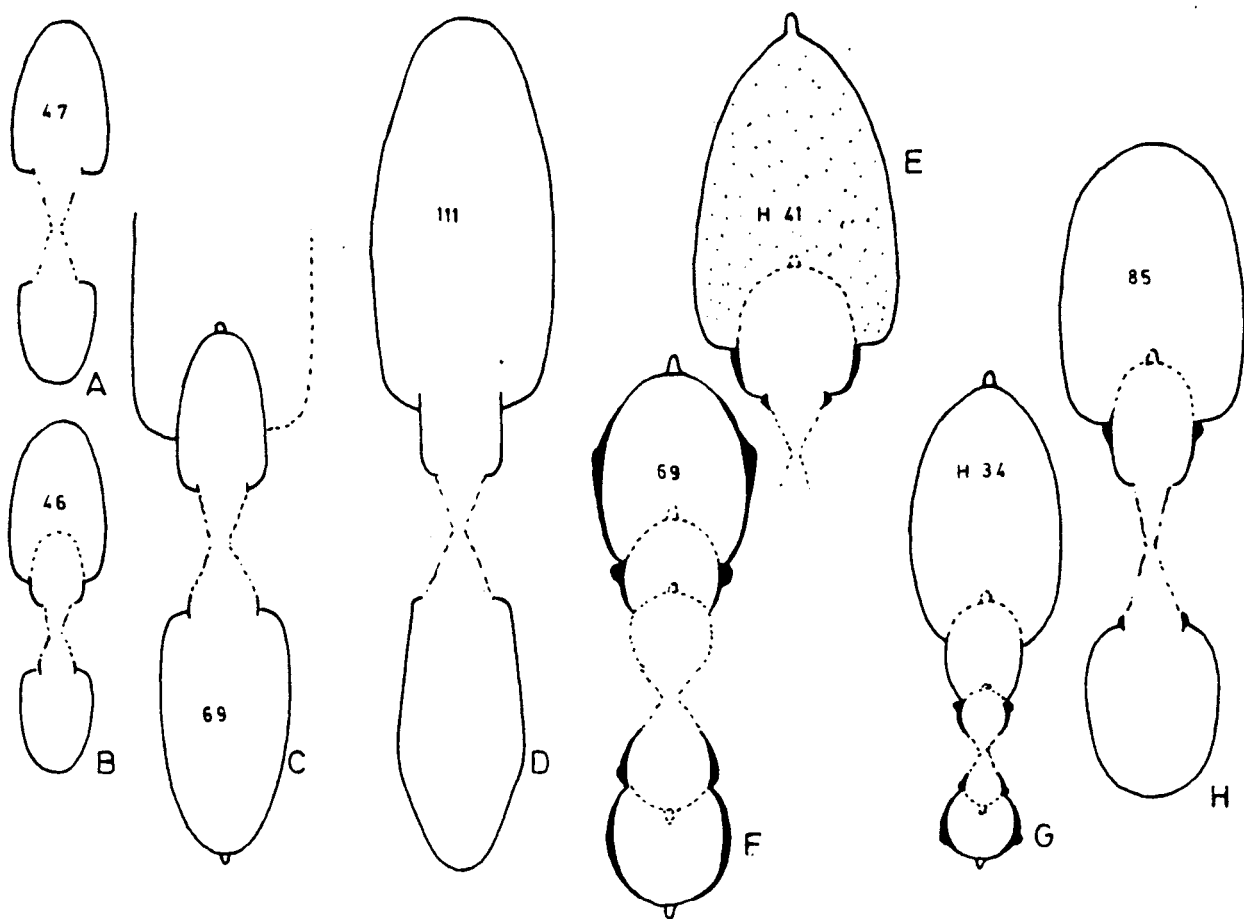


Figura 3.- Secciones transversales de algunos Sonnínidos determinados.

- A.- Fissilobiceras gingense (WAAGEN), (4LM7/14), Bz. Laeviuscula.
- B.- Fissilobiceras ovalis (QUENSTEDT), (19AL30/2), Bz. Laeviuscula.
- C.- Fissilobiceras ovalis (QUENSTEDT), (MT2/49), Bz. Laeviuscula.
- D.- Fissilobiceras undiferum (BUCKMAN), (MT2/47), Bz. Laeviuscula.
- E.- Shirbuirnia oviformis (DORN), (1LM8A/29), Bz. Laeviuscula.
- F.- Papilliceras cf. papillatum BUCKMAN, (G10U40/1). Bz. Laeviuscula.
- G.- Papilliceras mesacanthum (WAAGEN), (AT7/6), Bz. Laeviuscula.
- H.- Papilliceras mesacanthum (WAAGEN), (M10U150/8), Bz. Sauzei.

#### Género Shirbuirnia BUCKMAN, 1910

ESPECIE TIPO.- Shirbuirnia trigonalis BUCKMAN (1910, p.92; holotipo figurado en en 1924 , TA-5, Lám. 517) procedente de la parte basal de la "Fossil Bed" de Sand ford Lane Qy, Sherborne, Dorset). Designada subsecuentemente como tipo por ARKELL (1954, p. 561).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla mediana o grande y peristoma simple. Enrollamiento involuto o moderadamente involuto. Las vueltas de espira tienen sección subtriangular. La pared umbilical es muy inclinada o vertical, con borde, respectivamente, redondeado o agudo. La región externa y los bordes ventrolaterales no están diferenciados. Quilla hueca, baja y estrecha, que puede llegar a ser obsoleta durante el desarrollo ontogenético.

Las vueltas internas pueden ser lisas o tener costulación gruesa que se atenúa rápidamente y desaparece en las vueltas intermedias.

La sutura septal es simple, con el primer lóbulo lateral ancho y corto.

DIMORFISMO.- Entre las formas microconchas conocidas hasta ahora, "Sonninia deltafalcata althoffi" (HILTERMANN, 1939, p. 173, text. fig. 57-58, Lám. 12, fig. 2) puede ser un representante dimórfico de alguna especie macroconcha de Shirbuirnia, tanto por razones morfológicas (enrollamiento involuto, borde umbilical relativamente agudo, ornamentación poco desarrollada e irregular, sutura muy simple) como por razones bioestratigráficas (el holotipo fue referido por HILTERMANN a la capa 24 de Bethel).

OBSERVACIONES.- Los representantes de Shirbuirnia se distinguen de los de Euhoploceras por la forma de la sección transversal, subtriangular en vez de subrectangular, y por la región externa aguda sin bordes ventrolaterales diferenciados. Difieren de los de Sonninia, además del diferente enrollamiento de muchas especies, por tener sutura más simple y quilla más baja. Por la sutura simple recuerdan a los representantes de Witchellia y Dorsetensia; de Witchellia se distinguen por carecer de región externa tabulada; y de Dorsetensia por tener mayor espesor relativo, sección más triangular, carena más pequeña y la ornamentación más gruesa.

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (1910, p.92) estableció la Hemera Shirbuirnia trigonalis para la fauna representada en la parte basal de la "Fossil Bed" de Sandford Lane (Sherborne, Dorset) que según PARSONS (1979, p.147) corresponde a la parte inferior de la Subzona Laeviuscula; pero es probable que la especie en cuestión ya esté representada en la Subzona Ovalis (cf. MORTON, 1975, p.56; 1976, p.27). Los estudios recientes llevados a cabo en Inglaterra (PARSONS, 1974, fig. 4) y Alemania (DIETL, 1980, p.8) también han confirmado que Shirbuirnia stephani sólo se encuentra en la mitad superior de la Subzona Laeviuscula; y, teniendo en cuenta este criterio bioestratigráfico, DIETL (1980, p.8) ha establecido el "stephani-Horizont" para la parte superior de la Subzona Laeviuscula en Nanningen.

En la Cordillera Ibérica, los representantes del género Shirbuirnia son escasos entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula. Las formas más antiguas conocidas pertenecen al grupo de Shirbuirnia trigonalis, con un estadio costulado presente en las vueltas internas, y han sido encontradas entre los fósiles del Biohorizonte II. En las asociaciones correspondientes al Biohorizonte III hemos comprobado la presencia de formas totalmente lisas del grupo de Shirbuirnia stephani.

Shirbuirnia oviformis (DORN) 1935

Fig. 3E; Lám. 4, fig. 3

SINONIMIA.-

1935 Dorsetensia oviformis nov. sp.- DORN. p.108, Lám.13, fig.5(Hol.);text.fig.

Lám.8, figs.11-12.

1958 Sonninia stephani oviformis (DORN).- OECHSLE, p.106.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/29 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM8A/29	B85,0	39,0(0,46)	23,5(0,28)	24,1(0,28)	0,60

DESCRIPCION.- Forma discoidal de talla media. Enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es subcircular, ligeramente comprimida en las vueltas internas, ovalada en las vueltas intermedias, y subtriangular al final del fragmocono y en la cámara de habitación. La pared umbilical, vertical y con el borde redondeado en las vueltas internas, pasa a ser cóncava en la cámara de habitación al mismo tiempo que el borde umbilical es más agudo. Flancos convexos, convergentes hacia la región externa en el tercio externo. Los bordes ventrolaterales y la región externa casi no están diferenciados. La quilla hueca es estrecha y alta, sin surcos o superficies planas laterales.

En las vueltas internas presenta costillas gruesas y poco prominentes, agrupadas junto al borde umbilical, dando lugar a engrosamientos marginales ocasionales. En la última vuelta las costillas son flexuosas, ligeramente retroversas, y con frecuencia están reunidas por tríos en el tercio interno de los flancos, teniendo aspecto fasciculado, y se curvan hacia delante en el tercio externo de los flancos al mis

mo tiempo que se atenúan. En la cámara de habitación la pared umbilical es lisa y las costillas, restringidas a los flancos, se debilitan progresivamente en sentido dorsal.

La sutura es relativamente simple, con el primer lóbulo lateral ancho y corto.

OBSERVACIONES.- Entre las especies conocidas del género Shirbuirnia que poseen vueltas internas tuberculadas, Shirbuirnia trigonalis BUCKMAN (1910, p.92, Lám.10, figs.2-3; 1924, TA-5, Lám.517) es la más próxima a Shirbuirnia oviformis pero, a igual diámetro, tiene enrollamiento más involuto, borde umbilical más redondeado y región externa más diferenciada. Shirbuirnia pseudotrigonalis MAUBEUGE (1951, p. 33, Lám. 16, fig.6) tiene enrollamiento todavía más involuto que Sh. trigonalis. Sonninia trigonata (QUENSTEDT, 1886, p.494, Lám. 61, fig.14; fotografiado en DORN, 1935, Lám.2, fig.5) tiene mayor amplitud umbilical, costulación ligeramente proversa, y tubérculos alargados bien diferenciados, en vez de engrosamientos ocasionales. "Sonninia subtrigonata" (BUCKMAN, 1889, p.659; 1910, p.93, Lám.11, figs. 4-6) tiene enrollamiento más evolutivo, sección menos triangular, quilla más alta y ornamentación más prominente y aguda. "Son. pseudotrigonata" (MAUBEUGE, 1951, p. 20, Lám.2, fig.2) tiene región externa más diferenciada y la ornamentación también es más prominente y aguda. Sh. fastigata (BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.460), Sh. stephani (BUCKMAN, 1882, p. 138, Lám.1, fig.1) y Sh. tessoni (D'ORBIGNY, 1846, p.392, Lám.130, figs.1-2) no presentan estadio tuberculado-costulado en las vueltas internas o es menos persistente durante el desarrollo ontogenético.

DISTRIBUCION.- DORN (Op. cit.) refirió su ejemplar a la "Romanizone" de Gingen. Sin embargo, según OECHSLE (1958, p.106), el lugar y estrato tipo es Birkhof (Rehgebirge), "Sowerbyi-zone" (Sandmergel über der sowerbyi-Bank). El ejemplar que hemos descrito, proveniente de La Olmeda, corresponde a la Biozona Laeviuscula (Bh. II).

#### Género Papilliceras BUCKMAN, 1920

ESPECIE TIPO.- Papilliceras papillatum BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.150) procede del techo de la "Fossil Bed" de Sandford Lane (Sherborne, Dorset), Zona Sauzei. Por designación original.



SINONIMIA.- Prepapillites BUCKMAN ,1927, TA-6, Lám.709.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla grande. Enrollamiento evolutivo o moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es subcircular en las vueltas internas, pasa gradualmente a suboval comprimida en las vueltas intermedias y, en las vueltas externas, los flancos llegan a ser aplanados. Pared umbilical inclinada, pero nunca vertical, y borde redondeado. La región externa es redondeada o ligeramente tectiforme y no está bien diferenciada. Quilla hueca, alta, estrecha, sin surcos laterales.

La ornamentación tiende a reducirse durante el desarrollo ontogenético. Tienen una fila de tubérculos mediolaterales en todo o casi todo el fragmocono, y en algunos casos también en la cámara de habitación adulta; este carácter ha sido utilizado tradicionalmente como diagnóstico. La presencia de estrías longitudinales en algunos individuos de este grupo ha sido indicada por varios autores (ARKELL, 1957 p.268; IMLAY, 1973, p.5) pero tales individuos no parecen ser frecuentes (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1972,p73). El peristoma adulto es sinuoso, con una acusada proyección ventral.

La sutura septal es muy compleja, con lóbulos largos y muy ramificados, especialmente el primer lóbulo lateral; el lóbulo umbilical sólo está débilmente retraído.

DIMORFISMO.- Las microconchas homólogas de Papilliceras todavía no han sido identificadas; pero, teniendo en cuenta las semejanzas morfológicas entre los individuos no-adultos de este grupo taxonómico y los representantes de Sonninia, cabe pensar que se trata de formas semejantes a Pelekodites.

OBSERVACIONES.- Prepapillites, establecido por BUCKMAN (1927, TA-6, Lám.709) para la especie "Ammonites arenatus" QUENSTEDT (1886, p.482, Lám.60, fig.10; cuyo holotipo fue fotografiado por DORN, 1935, Lám.7, fig.1, y del cual también ha sido publicada una sección transversal por OECHSLE, 1958, Lám.12, fig.10) es un sinónimo más reciente de Papilliceras. El holotipo de dicha especie y algunos hipotipos conocidos proceden de las montañas del Jura alemán, de la "Blaukalke", Zona Sauzei, y tienen muchas semejanzas morfológicas con Papilliceras mesacanthum (WAGNER). Sin embargo, el ejemplar figurado por BUCKMAN (1927,TA-6, Lám.709, figs.1-2) con el nombre de Prepapillites arenatus procede de la parte inferior de la "Fossil Bed" de Sandford Lane (Sherborne, Dorset) que corresponde a la Subzona Laeviuscula (cf. PARSONS, 1974, p.167-168; MORTON, 1975, p.76; 1976, p.28) y tiene

más semejanzas morfológicas con Papilliceras papillatum BUCKMAN (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p.73-77).

Papilliceras ha sido tradicionalmente distinguido de Sonninia s.str. por tener tubérculos mediolaterales (papilas) en la cámara de habitación. De Euhoploceras por tener enrollamiento más evolutivo, con sección más comprimida y región externa menos diferenciada. Con Fissiloboceras tiene muchas semejanzas morfológicas, aunque tienden a ser más evolutas, con quilla más alta y estrecha; de hecho, se conocen dos formas que presentan caracteres intermedios y que deberían ser incluidas en el género Papilliceras: "Fissiloboceras phlyctaenodes" BUCKMAN (1923, TA-4, Lám.387) y "Sonninia strigoceroides" DORN (1935, p.57, text.-fig. Lám.5, figs.10-11; Lám.23, fig.2), cuyos holotipos también presentan indicios de papilas en la cámara de habitación.

DISTRIBUCION.- Papilliceras, al igual que Euhoploceras, parece ser cosmopolita. En Norte América se conocen representantes de la Zona Sauzei, y algunos del Norte de California han sido atribuidos a la Zona Humphriesianum. Papilliceras del grupo de P. mesacanthum también han sido encontrados entre los fósiles de la Zona Sauzei en los Andes (cf. HILLEBRANDT, 1972, p.36; WESTERMANN & RICCARDI, 1972, . 76). En Europa occidental los representantes más antiguos conocidos corresponden a la Zona Laeviuscula y probablemente derivaron de alguna especie de Fissiloboceras de la Subzona Ovalis, alcanzando su máximo desarrollo durante el tránsito entre las Zonas Laeviuscula y Sauzei.

En las Cordilleras Béticas, los Papilliceras son escasos y sólo se dispone en la actualidad de dos ejemplares encontrados en la Zona Sauzei (Coll. A. LINARES, según SANDOVAL, 1979, p.436). También en Portugal parecen ser muy escasos (MOUTERDE, com. oral). En la Cordillera Ibérica no son escasos pero su estado de conservación no suele permitir un estudio detallado. La mayoría de los ejemplares que hemos encontrado corresponden a P. gr. mesacanthum y corresponden a la parte inferior de la Zona Sauzei. Sólo ocasionalmente hemos encontrado representantes de este género entre los fósiles de la Zona Laeviuscula (Bh. III) y, cuando han podido ser determinados a nivel específico, corresponden en la mayoría de los casos a P. gr. papillatum BUCKMAN; concretamente, un ejemplar de esta especie, ornamentado durante todo el desarrollo ontogenético y que ha sido encontrado en Masada Toyuela (MT2/53), contiene en el interior de la cámara de habitación un ejemplar de Witchellia gr. laeviuscula.

Papilliceras mesacanthum (WAAGEN) 1867

Figs. 3G y 3H; Lám. 4, figs. 4-5

## SINONIMIA.-

- 1867 Ammonites mesacanthum WAAGEN.- WAAGEN, p.594, Lám.28, fig.1 (Hol.).  
 1925 Papilliceras mesacanthum, WAAGEN.- BUCKMAN, TA-5, Lám.557 AB.  
 1935 Papilliceras micracanthum, nov.- BUCKMAN, TA-6, Lám. 611.  
 1951 Sonninia luciusi, nov. sp.- MAUBEUGE, p.14, figs.2-4, Lám.3, fig.3, Lám.4, f.5  
 1958 Sonninia mesacantha (WAAGEN).- OECHSLE, p.83, Lám.10, fig.3.  
 1975 Sonninia (Papilliceras) mesacantha (WAAGEN).- MORTON, p.76, Lám.13, figs.1-3  
 Lám.14, figs.7-9, Lám.15, fig.1.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10U150/8 (Bz. Sauzei).

Masada Toyuela: MT2/55-56; 3MT/14 (Bz. Laevius.)

Alustante: AT7/6 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
M10U150/8	F84,0	36,5(0,43)	25,0(0,29)	25,8(0,30)	0,68	12
	F60,0	24,6(0,41)	18,8(0,31)	18,8(0,31)	0,76	13
AT7/6	F42	16,5(0,39)	12,0(0,28)	15,1(0,36)	0,72	--

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla grande y enrollamiento moderadamente evolutivo. Las vueltas internas son subcirculares deprimidas, con región externa redondeada y quilla alta; en las vueltas intermedias la sección es suboval comprimida, con región externa más estrecha y aguda, y quilla más prominente. Las vueltas externas son comprimidas, con flancos débilmente convexos, pared umbilical inclinada, pero sin llegar a ser vertical, y borde umbilical redondeado; la región externa es tectiforme, con quilla alta y estrecha.

La ornamentación en las vueltas internas está constituida por costillas anchas, romas, y tubérculos prominentes de los cuales salen débiles costillas secundarias curvadas hacia delante. En las vueltas intermedias los tubérculos desaparecen y sólo persisten débiles costillas. En la cámara de habitación un débil relieve longitudinal situado cerca de la mitad de los flancos se diferencia en pequeños tubérculos.

La sutura septal es muy compleja, con el primer lóbulo lateral muy ramificado; el lóbulo umbilical sólo está ligeramente retraído.

OBSERVACIONES.- La desaparición del estadio tuberculado es más precoz en estos ejemplares descritos que en el holotipo de la especie, en el cual persiste casi hasta la aparición de las papilas. Esta misma diferencia respecto al holotipo la presentan el ejemplar tipo de P. micracanthicum BUCKMAN y algunos de los ejemplares figurados por DORN y MORTON (op. cit.). De acuerdo con este último autor, hemos considerado P. micracanthicum como coespecífica y un sinónimo subjetivo más reciente de P. mesacanthum.

Papilliceras arenatum (QUENSTEDT, 1886, p.482, Lám.60, fig.10) carece de estadio tuberculado.

Papilliceras papillatum BUCKMAN (1920, TA-3, Lám. 150 AB) y Papilliceras acantherum BUCKMAN (1921, TA-3, Lám. 205 AB) difieren por tener ornamentación prominente durante todo el desarrollo ontogenético.

Papilliceras phlyctaenodes (BUCKMAN, 1923, TA-4, Lám.387) y Papilliceras pseudoarenatum MAUBEUGE (1951, p.48, Lám.13, fig.3) carecen del estadio tuberculado, aunque tienen costulado el fragmocono.

"Sonninia strigoceroides" DORN (1935, p.57, Lám.23, fig.2) tiene enrollamiento mucho más involuto y no presenta tubérculos diferenciados, sino engrosamientos de las costillas ("bullae") junto al borde umbilical.

DISTRIBUCION.- Papilliceras mesacanthum (WAAGEN) sólo ha sido mencionado entre los fósiles de la Zona Sauzei en Europa occidental y es considerado como característico de dicha biozona (MORTON, 1976, p.28; 1975, p.78; PARSONS, 1974, p.158; WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p.74-75; PAVIA & STURANI, 1968, p.311; OECHSLE, 1958, p.83).

Nosotros también hemos considerado esta especie como característica de la Zona Sauzei en la Cordillera Ibérica (FERNANDEZ LOPEZ, 1977, p.53); sin embargo, excepcionalmente, también hemos encontrado algunos ejemplares en la parte superior de la Biozona Laeviuscula (Bh. III).

#### Género Sonninia BAYLE, 1879

ESPECIE TIPO.- Waagenia propinquans BAYLE (1878, Lám.84), por designación original.

SINONIMIA.- Waagenia BAYLE, 1878

Sonninites BUCKMAN, 1923, TA-5, Lám. 428 A

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, planuladas u oxiconos, con peristoma simple. Enrollamiento moderadamente evolutivo o involuto. La sección de las vueltas de espira es suboval comprimida. Región externa estrecha, aguda, poco diferenciada de los flancos. Quilla hueca, alta o moderadamente alta.

En las vueltas internas suelen ser tuberculadas y costuladas. Las costillas son flexuosas o falciformes, que pueden dividirse en dos o más costillas secundarias, y se atenúan durante el desarrollo ontogenético. La cámara de habitación adulta suele ser más o menos lisa.

La sutura septal es compleja.

DIMORFISMO.- Tradicionalmente ha sido aceptado que las microconchas homólogas de Sonninia corresponden a Pelekodites; sin embargo, como se indica en el apartado correspondiente, a este taxón se le ha dado significados muy diferentes según los autores.

OBSERVACIONES.- La especie tipo fue establecida por BAYLE (1878) con el nombre de Waagenia propinquans, que después fue sustituido por el de Sonninia propinquans (BAYLE, 1879, p.92) ya que el nombre Waagenia había sido utilizado previamente por KRIECHBAUER (1874) y NEUMAYR (1878).

Los representantes del género Sonninia se caracterizan por sus vueltas de espira comprimidas, con región externa aguda y no diferenciada de los flancos, quilla alta y sutura compleja. Además se distinguen de los de Euhoploceras por tener en el fragmocono costillas secundarias más numerosas y fuertes, mientras que en la cámara de habitación adulta la costulación es más débil.

Sonninites BUCKMAN (1923, TA-5, Lám.428A) cuya especie tipo por designación original es Sonninites felix, procedente de la parte superior de la "Fossil Bed" de Clatcomb (Sandford Lane, Sherborne), fue establecido para Sonnínidos discoidales de enrollamiento moderadamente involuto y sección ojival, sin vientre bisulcado o claramente tabulado-unicarenado, con borde umbilical agudo, y con sutura de complejidad mediana. Además de la especie tipo, BUCKMAN estableció otras dos especies: Sonninites celans (1924, TA-5, Lám.461) y Sonninites simulans (1926, TA-6, Lám. 631) cuyos holotipos también provienen de la Zona Sauzei de Inglaterra. Los tres holotipos mencionados presentan en sus vueltas externas caracteres morfológicos semejantes a los de Dorsetensia, pero tienen sutura más compleja, mientras que en las vueltas internas la ornamentación es semejante a la de Sonninia o Witchellia. Por tanto, Sonninites comprende formas de transición entre Sonninia y Dorsetensia.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental Sonninia s. str. presenta su máxima frecuencia, en cuanto a número de individuos y especies, en la Zona Sauzei, pero también se conocen representantes de las Zonas Laeviuscula y Humphriesianum.

Sonninia sp. cf. S. propinquans (BAYLE) 1878

Fig. 4F; Lám. 8, fig. 2

SINONIMIA.-

cf. 1878 Waagenia propinquans, BAYLE.- BAYLE, Lám. 84, figs. 3-4

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Sta. Cruz de Moya: SM21L20/4 (Bz. Sauzei)

La Olmeda: 2LM23L30/1 (Bz. Sauzei).

Bco. La Canaleja: C30/8 (Bz. Humphriesianum).

Moscardón: 2M30/9-10 (Bz. Humphriesianum).

Rbla. La Gotera: G21U60/1, G21U150/1(Bz.Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2	i
2LM23L30/1	F50,0	20,5(0,41)	16,0(0,32)	17,0(0,34)	0,78	18	2,2
	F40,0	15,9(0,39)	14,0(0,35)	14,2(0,35)	0,88	18	2,2
2M30/9	F50,0	21,8(0,43)	15,0(0,30)	17,5(0,35)	0,68	19	1,9
	F40,0	18,0(0,45)	14,6(0,36)	14,0(0,35)	0,81	---	---
2M30/10	B31,0	14,0(0,45)	12,9(0,41)	9,8(0,31)	0,92	17	1,5

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana. Enrollamiento moderadamente evolutivo y ombligo poco profundo. La sección de las vueltas de espira, subcircular o suboval en las vueltas internas, pasa a ser rápidamente ojival durante el desarrollo ontogenético. La región externa apenas está diferenciada de los flancos. Quilla hueca, alta y estrecha, sin surcos o superficies planas bordeándola.

Las vueltas internas tienen costillas radiales o subradiales que durante el desarrollo ontogenético pasan a ser de relieve desigual y, a partir de D=10 mm., sobre las costillas más prominentes se diferencian pequeños tubérculos redondeados que están situados cerca de la línea de involución. En las vueltas intermedias los tubérculos son más gruesos y prominentes que en las vueltas internas y están situados en la mitad de los flancos y de ellos parten generalmente tres costillas secundarias.

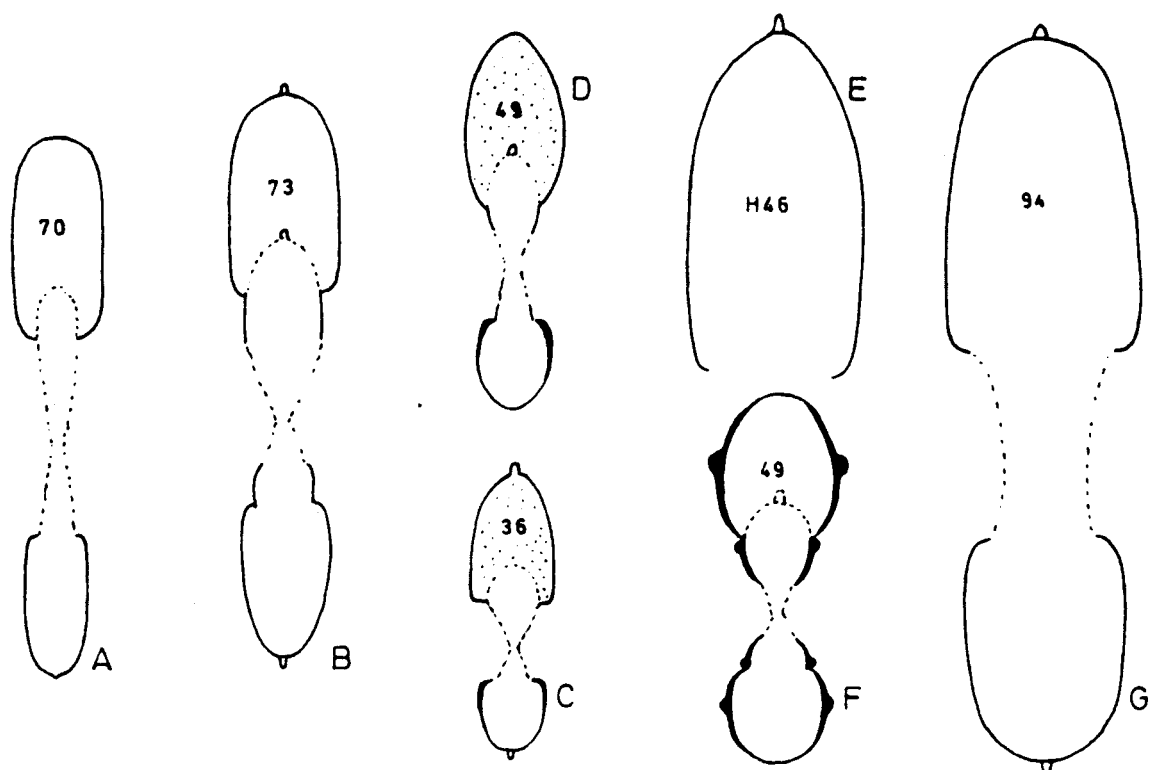


Figura 4.- Secciones transversales de algunos Sonnínidos determinados a nivel específico:

- A.- Fontannesia sp. nov. 1, (MT2/36), Bz. Laeviuscula.
- B.- Sonninia jugifera (WAAGEN), (G10U60/2), Bz. Laeviuscula.
- C.- Sonninia corrugata (SOWERBY), (1LM8A/23), Bz. Laeviuscula.
- D.- Sonninia felix (BUCKMAN), (3LM23/3), Bz. Sauzei.
- E.- Sonninia carinodisca (QUENSTEDT), (C12L50/3), Bz. Laeviuscula.
- F.- Sonninia cf. propinquans (BAYLE), (2LM23L30/1), Bz. Sauzei.
- G.- Sonninia furticarinata (QUENSTEDT), (3LM30/1), Bz. Humphriesianum.

irregularmente distribuidas; entre las costillas tuberculadas suele haber una o dos costillas simples menos prominentes. Las costillas externas están fuertemente curvadas hacia delante en su extremo ventral y se prolongan, aunque ya muy debilitadas, hasta las proximidades de la quilla.

La sutura septal es compleja; el primer lóbulo lateral es largo, estrecho y muy ramificado; las sillas son recortadas y de base estrecha; el lóbulo umbilical está débilmente retraído.

OBSERVACIONES.- Sonninia propinquans ha sido interpretada de maneras muy diferentes en los trabajos publicados, debido a las diferencias morfológicas entre los

sintipos figurados por BAYLE (1879, Lám.84). Además, pese a que varios autores ya habían considerado como "tipo" al ejemplar de las figuras 3 y 4, ROMAN (1938, Lám. 12, figs. 126 y 126a) designó como lectotipo al ejemplar de la figura 1, lo cual contribuyó a incrementar la confusión taxonómica y nomenclatorial. Más tarde ARKELL (1957, L268, fig. 310) aceptó como válida esta designación subsecuente aunque reprodujo como ejemplar tipo de la especie las figuras 3 y 4 de BAYLE. Recientemente varios autores han defendido la validez de la designación hecha por ROMAN, considerando como un error tipográfico la indicación que hay en la explicación de la lámina original (cf. HUF, 1968, p.26; WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p.47).

DISTRIBUCION.- Sonninia propinquans (BAYLE) ha sido mencionada en numerosas ocasiones entre la fauna característica de la Zona Sauzei en Europa occidental. Sin embargo, al igual que Sonninia sowerbyi, la interpretación de la especie ha sido muy distinta según los diferentes autores. La mayoría de los ejemplares descritos en el presente trabajo proceden de la parte superior de la Biozona Sauzei; los que han sido encontrados en el nivel de removilización de la base de la Biozona Humphriesianum, por su estado de conservación, puede afirmarse que han sido reelaborados a partir de materiales más antiguos.

Sonninia corrugata (SOWERBY) 1824

Fig. 4C y 5; Lám. 8, figs. 4-8

SINONIMIA.-

- 1824 Ammonites corrugatus.- J. de C. SOWERBY, p.74, Lám.451, fig.3(Hol.).
- 1908 Ammonites corrugatus J.deC. SOWERBY.- BUCKMAN, Lám.4, figs.4ab (Hol.).
- 1923 Sonninia corrugata J. de C. SOWERBY.- BUCKMAN, TA-4, Lám.412.
- 1935 Witchellia corrugata SOWERBY.- DORN, p.107, Lám.5, fig.4.
- 1939 Sonninia corrugata emend. DORN.- HILTERMANN, p.163, Lám.11, fig.7.
- 1958 Sonninia corrugata (SOW.).- OECHSLE, p.117.
- 1975 Sonninia (Sonninia) corrugata (SOWERBY).- MORTON, p.70; Lám.11, figs. 8-9; Lám.12, figs. 3-4,6-7;Lám.13,fig.4-7.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M20L40/1 (Bz. Sauzei).

Rbla. La Gotera: G21U100/1; G22/1; G24L30/1 (Bz. Sauzei).

La Olmeda: 1LM7/3, 1LM8A/19,21-28, 2LM9/7, 4LM7/15-16 (Bz. Laeviuscula).



## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2	i
1LM8A/23	B40,0	19,5(0,48)	11,0(0,27)	10,4(0,26)	0,56	28	---
1LM8A/22	B35,0	16,9(0,48)	--	8,4(0,24)	--	24	---
1LM8A/24	B34,0	16,0(0,47)	10,5(0,30)	8,9(0,26)	0,65	26	2,1
1LM8A/25	B34,0	16,8(0,49)	10,7(0,31)	7,8(0,22)	0,63	26	2,6
4LM7/15	B32,0	13,8(0,43)	8,9(0,27)	9,5(0,29)	0,64	25	1,9
1LM7/3	B30,0	13,2(0,44)	9,7(0,32)	8,5(0,28)	0,73	26	2,6
1LM8A/28	B25,0	12,9(0,51)	9,0(0,36)	7,0(0,28)	0,69	24	---
1LM8A/27	B25,0	10,0(0,40)	9,2(0,36)	9,0(0,36)	0,92	22	---
1LM8A/26	B24,0	11,2(0,46)	8,9(0,37)	6,1(0,25)	0,79	20	2,2
2LM9/7	B20,0	8,2(0,41)	7,5(0,37)	6,2(0,31)	0,91	18	1,5
1LM8A/19	B17,0	6,8(0,40)	6,1(0,35)	6,0(0,35)	0,89	18	---
1LM8A/21	B15,0	6,1(0,40)	7,1(0,47)	5,1(0,34)	1,16	20	---

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana y enrollamiento moderadamente involuto. Las vueltas internas tienen sección subcuadrangular redondeada, ligeramente deprimida, y la región ventral es amplia, redondeada, con una pequeña quilla bordeada por débiles surcos. En las vueltas intermedias y externas, a partir de un diámetro de 10 -15 mm., la sección pasa a ser cada vez más ojival y comprimida; los flancos son subparalelos en la mitad interna, convexos y convergentes hacia el exterior en la mitad externa; la máxima anchura de las vueltas está situada cerca del borde umbilical, que es redondeado; la pared umbilical es vertical; la región externa y los bordes ventrolaterales dejan de estar diferenciados en las vueltas intermedias; la quilla hueca es alta y estrecha, sin surcos laterales.

Las vueltas internas son lisas, sólo en la última mitad de la segunda vuelta de espira de un ejemplar (1LM8A/19) se observan cuatro tubérculos apenas diferenciados. En las vueltas intermedias, a partir de un diámetro de 10 -15 mm., presentan costillas, desde la sutura de enrollamiento, flexuosas, subradiales, o ligeramente proversas, de relieve irregular, fasciculadas en grupos de 2 ó 3 a partir de un engrosamiento situado junto al borde umbilical, y curvadas hacia delante en la región externa. Las vueltas externas tienen costulación cada vez más atenuada y llegan a carecer de ella para diámetros superiores a 40 mm.

La sutura septal es compleja, con el primer lóbulo lateral largo y muy ramificado; el lóbulo umbilical está ligeramente retraído.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Sonninia corrugata se caracterizan por tener tamaño relativamente pequeño, enrollamiento moderadamente involuto, sección ojival, quilla alta y estrecha, sin surcos laterales, y costulación fasciculada, wiche-

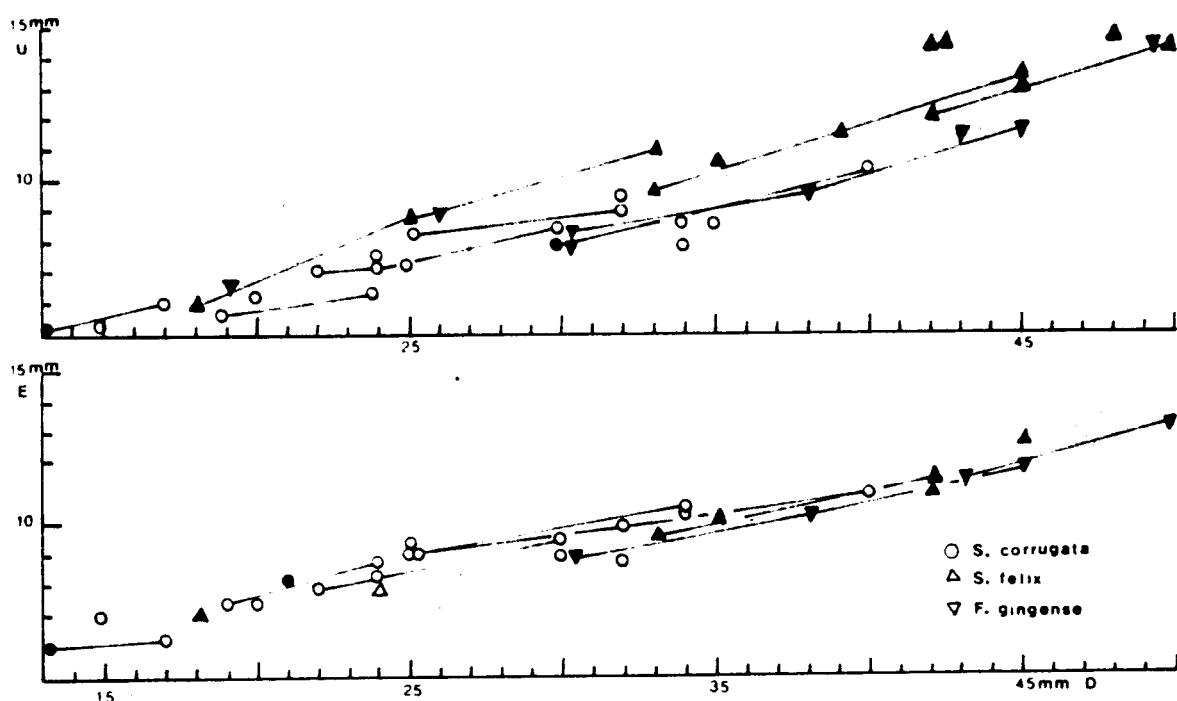


Figura 5.- Diagramas de variación de los valores de la amplitud umbilical (U) y del espesor relativo (E) respecto al diámetro de la concha (D) en diferentes ejemplares de Sonninia corrugata, S. felix y Fissilobicerias gingense.

liforme, sin tubérculos claramente diferenciados. Sin embargo, esta especie ha sido interpretada de modo muy diferente por diversos autores.

Uno de los ejemplares figurados por MORTON (1975, Lám.11, figs. 4-5) presenta una costulación muy atenuada y podría tratarse de un individuo joven de otra especie de Sonnínido. HILTERMANN, DORN y BUCKMAN (Op. cit.) han dado a la especie un rango de variabilidad muy amplio, al incluir formas de tamaño y grado de involución muy diferentes. Concretamente, el ejemplar figurado por DORN (1935, Lám.9, fig.2; text.-fig. Lám.9, fig.6) tiene tamaño mucho mayor, enrollamiento más evolutivo y costulación más persistente durante el desarrollo ontogenético; las mismas diferencias morfológicas respecto al holotipo de la especie son aplicables a uno de los ejemplares de BUCKMAN (1926, TA-6, Lám.412A). Los ejemplares descritos y figurados por HAUG (1893, p. 283, Lám. 8, figs. 1-2) con el nombre de Sonninia cf. corrugata, que han sido incluidos en la sinonimia de la especie en cuestión por DORN y MORTON, tienen vueltas internas claramente tuberculadas, y vueltas intermedias con región ventral y surcos claramente diferenciados; además fueron referidos por HAUG a la "zona à Witchellia Romani".

En algunas especies de Fissilobicer, como F. franconicum o F. gingense, tienen caracteres de enrollamiento y ornamentación muy parecidos a los de Sonninia corrugata, pero tienen quilla baja y roma en vez de alta y estrecha.

DISTRIBUCION.- Sonninia corrugata ha sido mencionada en numerosas localidades europeas entre la fauna de la Zona "Sowerbyi" y en la Zona Sauzei. En la Cordillera Ibérica la especie está representada entre los fósiles de las Zonas Laeviuscula (Bh. II y III) y Sauzei (Bh. IV). En Asturias también hemos encontrado una forma comparable a las de esta especie, por debajo de las primeras Witchellia y junto a Fissilobicer indeterminables a nivel específico debido a su estado de conservación.

Sonninia furticarinata (QUENSTEDT) 1858

Fig. 4G; Lám. 9, fig. 1

SINONIMIA.-

- 1858 Ammonites furticarinatus.- QUENSTEDT, p.120, Lám.14, fig.6 (Lect.).
- 1886 Ammonites furticarinatus.- QUENSTEDT, p.553, Lám.68, figs.5-6 (Lect.).
- 1935 Sonninia furticarinata.-QUENSTEDT.- DORN, p.49, Lám.20, fig.1 (Lect.).
- 1939 Sonninia furticarinata (QU. 1858) emend. QU. 1886.- HILTERMANN, p.186.
- 1958 Sonninia furticarinata furticarinata (QU.).- OECHSLE, p. 99, Lám.11, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM30/1 (Bz. Humphriesianum).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla grande. Enrollamiento moderadamente involuto. Ombligo relativamente estrecho y profundo. La sección de las vueltas de espira es oval. Borde umbilical bien diferenciado y pared inclinada. Flancos débilmente convexos, con la máxima anchura de la vuelta situada cerca de la mitad de éstos. Región ventral redondeada. Quilla hueca, alta y estrecha, sin surcos laterales.

Las vueltas intermedias, al menos para diámetros mayores de 50 mm., son casi lisas y sólo presentan débiles ondulaciones subradiales.

La sutura septal es relativamente compleja, con sillas de base estrecha; el lóbulo lateral es ancho, aunque está muy ramificado; el lóbulo umbilical apenas está retraído.

OBSERVACIONES.- De esta especie hemos identificado varios ejemplares en la Cordillera Ibérica, aunque no están muy bien conservados. Difieren de Sonninia patella (WAAGEN) por tener mayor espesor relativo, región ventral más redondeada y menos ojival, con borde umbilical redondeado en vez de agudo. Sonninia disciformis DORN tiene enrollamiento más involuto. Entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula (Bh.II) hemos encontrado un ejemplar (M10U50/2) cuya morfología y sutura septal concuerdan con las del ejemplar figurado por HAUG (1893, p.286, Lám.8, fig.3); sin embargo, de acuerdo con la interpretación de DORN (1935, p.50) éste ejemplar corresponde al género Witchellia: en Sonninia furticarinata la región ventral no es tabulada-bisulcada y la sutura septal es más compleja.

DISTRIBUCION.- Según los autores alemanes mencionados en la lista de sinonimia de la especie, Sonninia furticarinata se encuentra entre la fauna de la parte inferior de la Zona Humphriesianum. En Francia, GABILLY *et al.* (1971, p. 11) admiten la existencia de un Horizonte Furticarinata, situado en la parte inferior de la Zona Humphriesianum, por encima del horizonte basal de dicha zona y caracterizado por la presencia de S. furticarinata y S. disciformis en Poitou.

Sonninia jugifera (WAAGEN) 1867

Fig. 4B; Lám. 8, fig. 9

1867 Ammonites jugifer WAAGEN n.sp.- WAAGEN, p.596, Lám.26, fig.1 (Hol.).

1935 Sonninia jugifera WAAGEN.- DORN, p.46, Lám.8, fig.5 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10U5/1, M10U20/1 (Bz. Laeviuscula).

Rbla. La Gotera: G10U60/2 (Bz. Laeviuscula).

Bco. La Hontanilla: 2BHt/1 (Bz. Laeviuscula).

Masada Toyuela: MT2/57 (Bz. Laeviuscula).

Alustante: AT7/2 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
G10U60/2	F80,0	29,0(0,36)	15,9(0,19)	31,0(0,38)	0,54	24
M10U5/1	F27,0	11,0(0,40)	7,8(0,28)	8,1(0,30)	0,70	24

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla grande y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección, subcuadrangular en las vueltas internas, gradualmente pasa a ser oval comprimida. La máxima anchura está en la mitad interna de los flancos, que son subparalelos; en la mitad externa de las vueltas, los flancos pasan a ser débilmente convexos y convergentes hacia la región ventral. Presentan bordes ventrolaterales diferenciados. La región ventral es relativamente amplia, tectiforme en las vueltas internas y más redondeada en las externas. Quilla hueca, estrecha y alta, bordeada por dos surcos netos en las vueltas internas, pero cada vez más atenuados en las vueltas externas y hacia la cámara de habitación adulta.

Las costillas en las vueltas internas son finas, agudas, relativamente prominentes, y algunas tienen un pequeño tubérculo diferenciado junto a la sutura umbilical de la vuelta siguiente. En las vueltas intermedias las costillas son cada vez más débiles, pero se extienden desde el borde umbilical hasta las proximidades de los surcos que bordean la quilla; son flexuosas o rectirradiadas hasta el tercio externo de los flancos, donde se curvan hacia delante; algunas de ellas están fasciculadas o divididas dicotómicamente en la mitad interna de los flancos. A partir de un diámetro próximo a 80 mm. son casi lisos los flancos.

Sutura septal relativamente compleja, con lóbulo lateral largo, estrecho y muy ramificado; las sillas son de base estrecha.

OBSERVACIONES.- Algunos de los caracteres de esta especie recuerdan a los del género Witchellia; por ejemplo, la costulación y la presencia de surcos bordeando la quilla. No obstante, la presencia de quilla alta y estrecha y la complejidad de la sutura septal no permiten incluir esta especie en aquel grupo y justifican su clasificación en el género Sonninia.

El otro ejemplar figurado por DORN (1935, Lám.16, fig.1) no corresponde a esta especie, sino que probablemente se trata de una forma de Papilliceras pseudarenatum (MAUBEUGE, 1951, p.48, Lám.13, fig.9; OECHSLE, 1958).

Fissiloboceras gingense (WAAGEN) difiere de Sonninia jugifera por el enrollamiento más involuto y la quilla baja, ancha y roma.

DISTRIBUCION.- Según DORN (1935, p.47) y OECHSLE (1958, p.105) los ejemplares alemanes de Sonninia jugifera han sido encontrados en materiales de la "Zona Sowerbyi".

Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a la Biozona Laeviuscula.

Sonninia carinodisca (QUENSTEDT) 1886

Fig. 4E; Lám.7, fig. 4

## SINONIMIA.-

1886 Ammonites Sowerbyi carinodiscus.- QUENSTEDT, p.502, Lám.63 (Lect.). fig.3.1935 Sonninia carinodisca QU.- DORN, p.36, text.fig. Lám.2, figs.8-9, Lám.9, fig.6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM23/4 (Bz. Sauzei).

Bco. La Canaleja: C12L50/3 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES DIMENSIONALES DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM23/4	F60,0	26,1(0,43)	15,1(0,25)	18,5(0,30)	0,57

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, muy comprimidas. Enrollamiento moderadamente evolutivo. Ombligo amplio y poco profundo. La sección de las vueltas de espira es ojival. Borde umbilical bien diferenciado y redondeado. Pared umbilical muy inclinada, casi vertical. Flancos aplanados o débilmente convexos, sin bordes ventrolaterales diferenciados. Región ventral estrecha y casi indiferenciada. Quilla hueca, alta y estrecha, sin surcos o superficies planas laterales.

Las vueltas externas son lisas; las intermedias e internas, hasta un diámetro aproximado de 55 mm., presentan 10 ó 12 tubérculos alargados y poco prominentes.

La sutura septal es relativamente compleja, con el primer lóbulo lateral largo y ramificado.

OBSERVACIONES.- QUENSTEDT (1886, p.502) describió como características morfológicas de "A. carinodiscus": forma discoidal, plana, lisa y quilla alta; sin embargo, figuró con este nombre formas muy diferentes (Op. cit. Lám. 63, figs. 2-5). De estos ejemplares DORN (1935) designó como lectotipo al de la figura 3. El ejemplar de la figura 5 es el holotipo de Fissilobicerias franconicum (DORN, 1935, p.39). También figuró QUENSTEDT (1886, p.501, Lám. 63, fig. 1) con el nombre de Amm. fissilobatus, un ejemplar que por su enrollamiento más evolutivo, presencia de tubérculos en las vueltas internas y sutura septal más sencilla se aparta del holotipo de Fissilobicerias fissilobatum (WAAGEN) y, aunque tiene mayor espesor relativo, se parece al lectotipo de Sonninia carinodisca. En cualquier caso, S. carinodisca se distingue de las especies conocidas de Fissilobicerias por tener enrollamiento más evolu

to y quilla alta y estrecha.

Según OECHSLE (1858; p.102) "Amm. Sowerby carinodiscus" QUENSTEDT tiene las características típicas de Sonninia patella patella. Sin embargo, el holotipo de S. patella tiene costulación más persistente durante el desarrollo ontogenético, y los engrosamientos de las vueltas internas están menos diferenciados.

DISTRIBUCION.- El ejemplar figurado por DORN (Op. cit.) proviene de la Zona "Sowerbyi" de Franconia. En la Cordillera Ibérica hemos identificado varios ejemplares de las Zonas Laeviuscula (Bh. III) y Sauzei (Bh. IV y V).

Sonninia felix (BUCKMAN) 1923

Figs. 4D y 5; Lám. 8, figs. 1 y 3

SINONIMIA.-

1923 Sonninites felix, nov.- BUCKMAN, TA-5; Lám. 428A(Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Sta. Cruz de Moya: SM20L20/1-3, SM20U20/1-3 (Bz. Sauzei).

La Olmeda : 1LM23/1-3, 3LM23/1-6 (Bz, Sauzei).

Moscardón: M15/1 (Bz. Sauzei).

Rbla. La Gotera: G22L150/1, G22L180/1 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3LM23/5	B76,0	32,8(0,43)	19,0(0,25)	22,1(0,29)	0,57	---	---
1LM23/1	F60,0	28,5(0,47)	18,8(0,31)	16,0(0,26)	0,66	---	---
3LM23/4	F55,0	23,4(0,42)	---	18,1(0,32)	---	11	1,8
3LM23/3	B52,0	23,5(0,45)	13,2(0,25)	15,5(0,29)	0,56	12	1,6
3LM23/2	F42,0	18,2(0,43)	11,4(0,27)	11,9(0,28)	0,62	9	---
SM20U20/2	F35,0	14,8(0,42)	10,1(0,28)	10,5(0,30)	0,68	---	---
3LM23/1	F33,0	13,9(0,42)	9,8(0,29)	9,2(0,27)	0,70	10	---
1LM23/2	F18,0	7,2(0,40)	7,0(0,38)	5,9(0,32)	0,97	---	---

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla grande y enrollamiento moderadamente involuto. Las vueltas intermedias tienen sección oval comprimida, con la máxima anchura situada cerca de la mitad de los flancos, que son débilmente convexos; la pared umbilical es baja y muy inclinada; la región ventral es ojival, sin bordes diferenciados; la quilla hueca, estrecha y alta, carece de surcos o superficies planas la-

terales.

La costulación en las vueltas intermedias es flexuosa, subradial, de relieve irregular, fasciculada en grupos de 2 ó 3 costillas en la mitad interna de los flancos. El punto de división o reunión de las costillas corresponde a un pequeño tubérculo en las vueltas internas, que es sustituido por un engrosamiento junto al borde umbilical cuando la concha alcanza un diámetro aproximado de 10 mm.; después, hasta un diámetro de 35 - 40 mm., el punto de reunión gradualmente pasa a tener una posición más externa. A partir de 40 mm., son frecuentes las costillas simples, ligeramente flexuosas, rectirradiadas y prominentes en la mitad interna de los flancos, pero curvadas hacia delante y más débiles en la mitad externa; también presentan algunas intercalares más débiles. Finalmente, en las vueltas externas, para diámetros superiores a 70 mm., la costulación está muy atenuada, prácticamente ausente, y la ornamentación queda reducida a débiles ondulaciones y estrías de crecimiento rectirradiadas, pero curvadas hacia delante en el tercio externo de los flancos.

La sutura septal es compleja, con el primer lóbulo lateral largo y muy ramificado; el lóbulo umbilical está débilmente retraído.

OBSERVACIONES.- Sonninia felix se distingue de Sonninia corrugata porque, además de alcanzar mayor tamaño, a diámetros equivalentes tiene enrollamiento más evolutivo, mayor amplitud umbilical y pared umbilical más baja. Por otra parte, la costulación es más persistente en los sucesivos estadios de desarrollo y el estadio tuberculado está claramente diferenciado en las vueltas más internas.

Sonninia patella (WAAGEN, 1867, p.597, Lám.25, figs. 2-3; holotipo fotografiado en DORN, 1935, Lám. 14, fig.1) tiene mayor amplitud umbilical y engrosamientos más fuertes y persistentes en las vueltas intermedias.

Sonninia furticarinata (QUENSTEDT) tiene sección de las vueltas de espira menos comprimidas y región ventral redondeada, en vez de ser ojival.

Sonninia celans (BUCKMAN; 1924, TA-5, Lám.461) y Sonninia disciformis (DORN, 1935, p.50, Lám. 18, fig. 1) tienen enrollamiento mucho más involuto.

DISTRIBUCION.- Sonninia felix ha sido mencionada entre los fósiles de la Biozona Sauzei en diversas localidades europeas (cf. GABILLY et al. 1971, p.11; PARSONS, 1974, p.195).

Los ejemplares que hemos descrito, provenientes de la Cordillera Ibérica, corresponden a la Biozona Sauzei (Bh. IV y V).



Sonninia celans (BUCKMAN) 1924

Lám. 9, fig.2

## SINONIMIA.-

1924 Sonninites celans, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.461 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 4LM23/1 (Bz. Sauzei).

Ribarroja: Rb128/1 (Bz. Sauzei).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
4LM23/1	A210,0	104,0(0,50)	41,0(0,20)	29,0(0,14)	0,39

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Los individuos de esta especie se caracterizan por tener en el estadio adulto una concha oxicónica, discoidal e involuta, casi lisa, con sección ojival comprimida, borde umbilical agudo y sutura medianamente compleja. Para estas formas que en el estadio adulto presentan muchas analogías morfológicas con Dorsetensia, pero que tienen algunos caracteres propios de Sonninia, varios autores han propuesto una distinción taxonómica a nivel genérico o subgenérico (cf. WESTERMANN, 1969, p.114). No obstante, los datos obtenidos hasta ahora son insuficientes para justificar tal distinción y, provisionalmente, las hemos considerado como representantes del género Sonninia.

DISTRIBUCION.- El holotipo de "Sonninites celans" BUCKMAN (Op. cit.) ha sido referido a la Zona Sauzei de Sherborne (Dorset). En la Cordillera Ibérica los representantes de esta especie parecen estar restringidos a la parte media de dicha biozona (Bh. V).

Género Dorsetensia BUCKMAN, 1892

ESPECIE TIPO.- "Ammonites edouardianus" d'ORBIGNY (1846, p.392, Lám.130, figs. 3-5) proveniente de la Oolita ferruginosa de Bayeux, Zona Humphriesianum (cf. RIOULT, 1964, p.245; 1980, p.79). Por designación original de BUCKMAN (1892, p. 302).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, planuladas u oxiconas, con peristoma simple. Por el enrollamiento y la costulación, pueden variar desde formas evolutas y costuladas hasta moderadamente involutas y lisas. La sección de las vueltas de espira es muy comprimida, oval o subtriangular, con pared umbilical vertical y borde agudo. La región ventral es estrecha y más o menos aguda, con quilla hueca, baja y ancha que puede tener surcos laterales en las vueltas internas e intermedias.

Las formas evolutas tienen costillas generalmente simples, poco prominentes, rectas o flexuosas, casi radiales, curvadas hacia delante en la región ventral. Las formas más involutas suelen tener ornamentación mucho más débil o son lisas. Durante el desarrollo ontogenético también se atenúa la ornamentación. En algunas especies son frecuentes las estrías.

La sutura septal es simple y débilmente recortada; el primer lóbulo lateral es ancho y corto; el lóbulo umbilical casi no está retraído.

DIMORFISMO.- Las microconchas homólogas de Dorsetensia han sido incluídas en el género Nannina, de acuerdo con los resultados expuestos por PAVIA (1983).

OBSERVACIONES.- En Witchellia las costillas son de relieve más irregular y más flexuosas, rara vez simples; la región ventral está claramente diferenciada, tabulada hasta el final de la cámara de habitación adulta y carenada-bisulcada en el fragmocono; el borde umbilical es redondeado, en vez de ser agudo.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental se conocen representantes del género Dorsetensia en la parte superior de la Zona Sauzei, pero es en la Zona Humphriesianum donde presentan su máximo desarrollo. En la Cordillera Ibérica los representantes más antiguos de éste género corresponden a D. gr hebridica que son frecuentes en algunos niveles locales; pero en los materiales de la Zona Humphriesianum son más escasos y fortuitos.

Dorsetensia edouardiana (d'ORBIGNY) 1846

Lám.10, fig.1

SINONIMIA.-

1846 Ammonites Edouardianus, d'ORB.- D'ORBIGNY, p.392, Lám.130, figs.3-5 (Hol.).

1892 Dorsetensia Edouardiana, D'ORBIGNY.- BUCKMAN, I.O.A., p.304, Lám52, figs.

18 -24.

1893 Witchellia Edouardiana (d'ORB.).- HAUG, p.318, Lám.10, fig.8

1968 Dorsetensia edouardiana (ORBIGNY).- HUF, p.72, Lám.7, fig.6; Lám.8, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB64/2 (Bz. Humphriesianum).  
El Pedregal: 1Z40/14, PZ453/37 (Bz. Humphriesianum).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana, planuladas en las vueltas intermedias y suboxiconas en la externa. Enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección es subrectangular comprimida. Ombligo moderadamente amplio y poco profundo. Pared umbilical baja, vertical y con borde bastante agudo. Flancos débilmente convexos y ligeramente convergentes hacia la región externa. La región ventral es tabulada-unicarenada al final del fragmocono, pero en la cámara de habitación adulta pasa a ser más tectiforme y afilada. Quilla aguda, prominente, bordeada por surcos netos en las vueltas internas e intermedias.

En el fragmocono, las costillas son fuertes, simples, rara vez están agrupadas, rectirradiadas o sólo débilmente inflexionadas en los flancos, y fuertemente proyectadas en el vientre; muy uniformes tanto en relieve como en distribución, aunque pasan a ser algo más prominentes hacia la región externa, siendo los espacios intercostales más amplios que ellas. En la cámara de habitación adulta, la costulación se atenúa rápidamente y la concha llega a ser lisa.

La sutura septal es simple, con un primer lóbulo lateral ancho y poco ramificado, y con sillitas poco recortadas y de base ancha.

OBSERVACIONES.- Respecto a la figura de d'ORBIGNY (Op. cit.) caracterizada por tener enrollamiento evolutivo, pared umbilical vertical con borde agudo, y costulación rápidamente debilitada en las vueltas externas, varios autores han reconocido formas muy semejantes a ella pero que alcanzan menor desarrollo (35-45 mm., en vez de 45-55 mm.) y tienen apófisis laterales; además, presentan enrollamiento más evolutivo, pared umbilical no diferenciada y costillas más prominentes en el fragmocono que persisten hasta las proximidades del peristoma (BUCKMAN, 1892, p.305; HAUG, 1893, p.318; WESTERMANN & RICCARDI, 1972a, p.97, 1972b, p.373). Estas dos clases de formas corresponden respectivamente a macroconchas y microconchas, y constituyen uno de los casos más evidentes de dimorfismo entre las especies europeas de Sonnínidos. HAUG (Op. cit.) designó las formas microconchas con el nombre de Witchellia regrediens.

Dorsetensia pulchra BUCKMAN (1892, I.O.A., p.306, Lám.52, figs.25-27) es una macroconcha que tiene enrollamiento y ornamentación muy semejantes a los de esta

especie; fue distinguida a nivel específico por tener sección más comprimida y región externa más diferenciada de los flancos.

"Dorsetensia arabica" ARKELL (1952, p.269, Lám.19, figs.3-12) cuyos sintipos fueron encontrados en la base de la Formación Dhurma en Jebel Tuwaiq (Arabia), se distingue fácilmente de D. edouardiana por tener enrollamiento más involuto y costillas frecuentemente agrupadas junto al borde umbilical.

Dorsetensia blancoensis WESTERMANN & RICCARDI (1972, p.101, Lám.29, fig. 2-4, Lám.30, figs.1-4) difiere por tener enrollamiento más involuto, costulación más densa y menos persistente durante el desarrollo ontogénico y sutura septal más compleja.

Dorsetensia romani (OPPEL) tiene costulación mucho más débil e irregular tan to en relieve como en distribución, la quilla es menos prominente y el borde umbilical no llega a ser tan agudo.

DISTRIBUCIÓN.- En Inglaterra PARSONS (1976) ha reconocido la presencia de D. edouardiana entre los fósiles de las Subzonas Romani y Humphriesianum. En Digne PAVIA (1983, p.34) ha distinguido un Horizonte Edouardiana, en la base de la Zona Humphriesianum, caracterizado por la presencia de numerosas especies de Dorsetensia y, más concretamente, por los primeros representantes de D. edouardiana y D. romani. En la Cordillera Ibérica D. edouardiana presenta su máxima frecuencia en la parte superior de la Subzona Humphriesianum (Bh. VIII).

Dorsetensia romani (OPPEL) 1862

Fig.6B; Lám.10, fig.4

SINONIMIA.-

1862 Ammonites Romani.- OPPEL, p.145, Lám.46, fig.2 (Hol.).

1892 Dorsetensia complanata, S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.306, Lám.53, figs.1-10, Lám.54, figs.1-2.

1968 Dorsetensia romani romani (OPPEL).- HUF, p.86, Lám.13, fig.6 (Hol.), Láms. 14-27, Lám.28, figs. 1-2.

1972 Dorsetensia romani (OPPEL).- MORTON, p.508, Lám.103, figs.3-8, Lám.104, figs.3-6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Sta. Cruz de Moya : SM48/1-2 (Bz. Humphriesianum)  
Bco. La Canaleja: C30/9,11 (bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
C30/9	B53,7	21,0(0,40)	9,5(0,18)	17,5(0,33)	0,45

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana y enrollamiento moderadamente involuto en el fragmocono, que presentan clara egresión umbilical en la cámara de habitación adulta. La sección de las vueltas de espira es oval comprimida, casi ojival. Ombligo moderadamente amplio y poco profundo. Pared umbilical vertical y borde umbilical medianamente agudo. Región ventral diferenciada de los flancos, tectiforme y afilada. La quilla, hueca en las vueltas intermedias y llena en las vueltas más internas, es delgada y bastante prominente cuando se conserva.

Costulación ligeramente flexuosa, subradial o débilmente proversa y muy proyectada hacia delante en la región ventral, generalmente simple, a veces agrupadas cerca del borde umbilical, espaciadas, subagudas, que se atenúan gradualmente en sentido ventral y adoral. La cámara de habitación adulta tiene peristoma sinuoso y ocupa aproximadamente la última vuelta de espira.

La sutura septal es simple, con un primer lóbulo lateral ancho, corto y poco ramificado. Las sillas están poco recortadas y son de base amplia.

OBSERVACIONES.- Muchos autores han distinguido como especies independientes a Dorsetensia romani (OPPEL, 1862) y D. complanata BUCKMAN, 1892, teniendo en cuenta las diferencias morfológicas que muestra el lectotipo de la segunda respecto al holotipo de la primera (enrollamiento más evolutivo, sección más comprimida, costulación más flexuosa y proversa); sin embargo, los estudios recientes confirman que estos dos morfotipos coexistieron con formas intermedias (cf. HUF, 1972, p.92; MORTON, 1972, p.510). En consecuencia, D. complanata es considerada como un sinónimo subjetivo más reciente de D. romani.

MORTON (1972, p.510) ha sugerido que D. romani puede ser la microconcha homóloga de D. liostraca. A nuestro parecer, teniendo en cuenta las semejanzas morfológicas, D. romani representa formas macroconchas de "D. deltafalcata (QU.) y una microconcha de ésta última especie ha sido figurada con el nombre de D. romani por DORN (1935, Lám.9, fig.5).

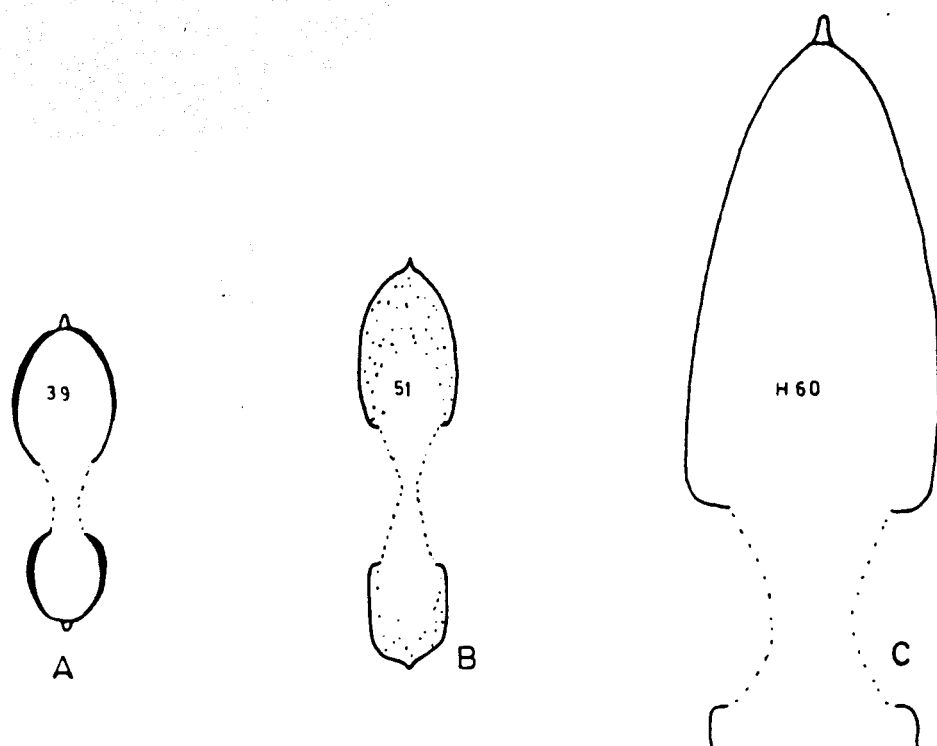


Figura 6.- Secciones transversales de algunos ejemplares de Dorsetensia.

A.- Dorsetensia gr. hebridica MORTON, (TS30U180/5), Bz. Sauzei.

B.- Dorsetensia romani (OPPEL), (C30/9), Bz. Humphriesianum.

C.- Dorsetensia liostraca BUCKMAN, (C60U150/1), Bz. Humphriesianum.

DISTRIBUCION.- Dorsetensia romani (OPPEL) ha sido mencionada en numerosas localidades europeas entre los fósiles de la parte inferior de la Zona Humphriesianum y ha sido utilizada como especie índice para la subzona basal de dicha biozona (cf. WESTERMANN, 1967, p.133-134; KOPIK, 1967, p.24; PAVIA & STURANI, 1968, p. 312; BIELECKA et al. 1970; MORTON, 1972, p.510; 1976, p.31; PARSONS, 1976 p. 128-133, 139; 1977, p.21; DIETL, 1977, p.23; WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p. 112). En la Cordillera Ibérica, la especie está representada entre los fósiles de la parte inferior de la Biozona Humphriesianum (Bh. VII).

Dorsetensia liostraca BUCKMAN, 1892

Fig. 6C

SINONIMIA.-

1892 Dorsetensia liostraca, S.BUCKMAN, p.310, Lám.53, figs.11-16; Lám.55, figs. 3-5, Lám.56, fig.1.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C60U150/1 (Bz. Humphriesianum)  
Moscardón: M55/11 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
M55/11	F25,0	11,4(0,45)	8,4(0,33)	7,0(0,28)	0,73

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, casi oxiconos, de talla mediana o grande. En rollamiento moderadamente involuto, cada vez más involuto durante el desarrollo ontogenético y con clara egresión umbilical en la cámara de habitación adulta. La sección de las vueltas de espira es ojival, comprimida. Ombligo estrecho y profundo. Pared umbilical vertical y borde agudo. Región ventral no diferenciada de los flancos. Quilla estrecha y prominente, llena en las vueltas internas y hueca en las intermedias.

Las vueltas intermedias presentan débiles costillas flexuosas, fuertemente proyectadas ventralmente. En la cámara de habitación adulta la costulación queda reducida a débiles estrías de crecimiento, rectas o ligeramente flexuosas en los flancos, pero fuertemente proyectadas ventralmente. La cámara de habitación adulta tiene aproximadamente 180° de longitud, y el peristoma es simple.

La sutura septal es simple, con el primer lóbulo lateral ancho, corto y poco ramificado. Las sillan están poco recortadas y son de base amplia.

OBSERVACIONES.-BUCKMAN (1892, p.308) denominó grupo liostraca a tres especies de Dorsetensia (D. subpecta, D. liostraca, D. tecta) que poseen en común caracteres que las separan de otras especies congénéricas; concretamente, una gran quilla hueca bien diferenciada. Entre ellas se distinguen por tener diferente amplitud umbilical (cada vez menor, según el orden en que las hemos mencionado), pero BUCKMAN destacó que había numerosas formas intermedias entre los morfotipos correspondientes. Es probable que también pertenezcan a este grupo taxonómico: Dorsetensia lotharingica MAUBEUGE (1948/49, p.168, Lám.10), D. excavata MAUBEUGE (1948/49, Lám.11) y D. thilense MAUBEUGE (1948/49, p.172, Lám.12).

Dorsetensia liostraca difiere de D. romani por tener una prominente carena hueca, más persistente durante el desarrollo ontogenético y sección de las vueltas de espira menos subrectangular, con flancos más convergentes hacia la región externa.

Shirbuirnia tessoniana (d'ORBIGNY, 1842, p.392, Lám.130, figs.1-2) cuyo holotipo

po fue referido a la *Oolita ferruginosa* de Bayeux se parece a las formas del grupo de *Dorsetensia liostraca*; pero, a juzgar por el dibujo del holotipo que publicó d'ORBIGNY, se distingue por tener en las vueltas intermedias sección más triangular, pared umbilical vertical con borde agudo, y por carecer de costulación.

Aunque son más difíciles de interpretar, también tienen muchas semejanzas morfológicas con *Dorsetensia liostraca*: "*Witchellia rossica*" BORISSJAK (1908, p.68 Lám.2, figs.5-8; Lám.5, figs.3-8), "*Witchellia isjumica*" BORISSJAK (1908, p.96, Lám.2, figs.9-10; Lám.5, fig.9) y "*Witchellia kamenka*" BORISSJAK (1908, p.70, Lám.2, fig.11, Lám.5, fig.10) que fueron referidas a la Zona Humphriesianum de la Cuenca del Donetz. Sin embargo, según algunos estudios recientes, la "Zona de *Witchellia rossica*" en la USSR puede corresponder a las Zonas Sowerbyi y Sauzei de Europa (KOPIK, 1967, p.45).

**DISTRIBUCION.-** Grandes ejemplares de *Dorsetensia* pertenecientes a este grupo han sido mencionados entre los fósiles de la parte inferior de la Zona Humphriesianum de numerosas localidades de Francia (PAVIA & STURANI, 1968, p.312; RIOULT 1980, p.79), Inglaterra (BUCKMAN, 1892, p.310; PARSONS, 1977, p.211), Escocia (MORTON, 1972, p.507; 1976, p.31), Alemania (BUCK, HAHN & SCHÄDEL, 1966, Lám.4; HUF, 1968, p.103; DIETL & RIEBER, 1980, p.61) y Polonia (KOPIK, 1967, p.47; BIELECKA et al. 1970). En la Cordillera Ibérica son muy escasos y fortuitos los ejemplares de este grupo taxonómico; los ejemplares descritos corresponden a la parte superior del Biohorizonte VII y a la parte inferior del Biohorizonte VIII (Bz. Humphriesianum).

*Dorsetensia* gr. *hebridica* MORTON, 1972

Fig. 6A; Lám. 10, figs. 5-7

**SINONIMIA.-**

1972 *Dorsetensia hebridica* sp. nov.- MORTON, p.516, Lám.105, figs.13-14, 21-22, 25-26 (Hol.).

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** Bco. La Canaleja: C30/1 (Bz. Sauzei).

Tivisa: TS30U180/1-9, TS30U200/1-3 (Bz. Sauzei).



## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
TS30U180/5	B35,0	15,9(0,45)	12,3(0,35)	9,8(0,28)	0,77	15
C30/1	B26,0	11,2(0,43)	8,0(0,30)	7,0(0,27)	0,71	16

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana y enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es subcuadrangular en las vueltas internas y suboval comprimida en las vueltas intermedias y externas. Ombligo moderadamente estrecho y poco profundo. Pared umbilical vertical con borde agudo. Flancos subparalelos en la mitad interna, y débilmente convexos y convergentes hacia la región ventral en la mitad externa de los flancos. Región ventral diferenciada, relativamente amplia, tabulada unicarenada en el fragmocono, y más rara vez débilmente bisulcada. Quilla prominente, relativamente ancha.

Las costillas son débilmente flexuosas en los flancos y están fuertemente proyectadas en la región ventral, por lo general agrupadas por pares junto al borde umbilical, cerca del cual son prominentes. Carecen de tubérculos diferenciados en el lugar de agrupamiento de las costillas. Con el desarrollo ontogenético se atenúan las costillas, los agrupamientos pasan a ser más escasos y las costillas pasan a tener su máximo relieve cerca de la mitad de los flancos; la cámara de habitación adulta llega a ser lisa, tiene peristoma sinuoso y simple, y ocupa más de la mitad de la última vuelta de espira.

La sutura septal es moderadamente compleja, con el primer lóbulo lateral ancho y relativamente ramificado.

OBSERVACIONES.- Según la descripción original de esta especie, por la forma de la concha y el estilo de la costulación, se aproxima a "Dorsetensia" punguis (ROEMER) pero se distingue por alcanzar mayor desarrollo, tener enrollamiento más involuto, pared umbilical más vertical y el borde más agudo, región ventral menos diferenciada, y costulación muy atenuada en la cámara de habitación adulta. "Dorsetensia" hannoverana (HILTERMANN) presenta claras diferencias morfológicas respecto a D. hebridica; concretamente, destaca su mayor espesor relativo, la sección más cuadrangular y la costulación más prominente. No obstante, los sintipos de D. hebridica tienen valores de espesor y amplitud umbilical intermedios respecto a los de los ejemplares tipo de "D. punguis" y "D. hannoverana". A tenor de estas semejanzas y diferencias morfológicas, parece ser que "D. punguis" es el equivalente microconcha de

Dorsetensia hebridica. MORTON (1972, p.517) propone una relación dimórfica entre D. hannoverana (M) y D. hebridica (M) con D. pinguis (m), suponiendo que las microconchas de hannoverana y hebridica son menos variables que las macroconchas e incluyendo las microconchas en pinguis. Sin embargo, como explicamos en el apartado correspondiente, "Dorsetensia" hannoverana tiene características morfológicas de microconcha, a pesar de su talla relativamente grande y su forma robusta. Análogamente, "D." westfalica también corresponde a una forma microconcha, según nuestra interpretación del ejemplar tipo de la especie. En consecuencia, actualmente hay cuatro especies nominales disponibles para las microconchas de este grupo de Sonnfínidos: "D." pinguis (ROEMER), "D." punctatissima (HAUG), "D." hannoverana (HILTERMAN) y "D." westfalica (HILTERMANN). Y, teniendo en cuenta que ellas parecen encontrarse en los mismos niveles estratigráficos, no daremos nuevos nombres específicos a las correspondientes macroconchas para evitar una inflación en los nombres de las bioespecies que, una vez aplicada la hipótesis del dimorfismo sexual, pasarían a ser sinónimos subjetivos más recientes de al menos uno de estos cuatro nombres específicos; además, nuestro material todavía es insuficiente para reconocer la variabilidad morfológica de este grupo taxonómico.

Dorsetensia romani (OPPEL) tiene vueltas de espira más comprimidas, con borde umbilical menos agudo y región ventral menos diferenciada y más aguda; la costulación por lo general es simple, sobre todo en las vueltas intermedias y externas, y rara vez está agrupada junto al borde umbilical.

En Dorsetensia oregonensis IMLAY (1973, p.72, Lám.29, figs.1-4) el enrollamiento es más evolutivo y los agrupamientos de las costillas junto al borde umbilical son más escasos.

Dorsetensia diversistriata IMLAY (1973, p.73, Lám.29, figs.8-14) tiene costulación más fina, densa y persistente durante el desarrollo ontogenético.

Dorsetensia blancoensis y Dorsetensia mendozai (WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p.101, Lám.29, fig.2 y p.102, Lám.29, fig.1) tienen enrollamiento más evolutivo, mayor espesor relativo, y costulación más simple, rara vez agrupada junto al borde umbilical.

DISTRIBUCION.-En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Dorsetensia gr. hebridica, y su presencia permite reconocer un Biohorizonte VI en la parte superior de la Biozona Sauzei; sin embargo la mayoría de los ejemplares encontrados hasta ahora están deformados o sólo se trata de moldes internos parciales. En los Montes Catalánides también hemos identificado este biohorizonte y los ejemplares son localmente abundantes.

Género Witchellia BUCKMAN, 1889

ESPECIE TIPO.- "Ammonites laeviusculus" J. de C. SOWERBY (1824, p.73, Lám.451 figs.1-2; fotografiado en WESTERMANN, 1969, text.-fig.35) que proviene de Dundry (Somerset). Designación original de BUCKMAN (1889, p.82).

SINONIMIA.- Zugophorites BUCKMAN, 1922, TA-4, Lám.341.  
Stiphromorphites BUCKMAN, 1923, TA-4, Lám.398.  
Gelasinites BUCKMAN, 1925, TA-6, Lám.593.  
Rubroleiites BUCKMAN, 1926, TA-6, Lám.642.  
Anolkoleiites BUCKMAN; 1926, TA-6, Lám.659.  
Dundryites BUCKMAN, 1926, TA-6, Lám.687.  
Zugella BUCKMAN, 1927, TA-7, Lám.750.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana o grande y peristoma simple. Enrollamiento involuto o moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas. Borde umbilical redondeado. Región ventral estrecha, tabulada, bisulcada al menos en las vueltas internas e intermedias. Quilla baja.

Costillas de relieve irregular, flexuosas, radiales o débilmente proceras, que suelen estar agrupadas por pares cerca del borde umbilical y se debilitan durante el desarrollo ontogenético, pudiendo llegar a desaparecer en el estadio adulto. Las vueltas internas pueden ser tuberculadas o lisas.

La sutura septal es simple, con el primer lóbulo lateral ancho y corto; las sillas son poco recortadas.

DIMORFISMO.- De acuerdo con la descripción anterior, al género Witchellia corresponden exclusivamente formas macroconchas. Sus posibles microconchas han sido descritas con varios nombres genéricos, tales como Maceratites y Spatulites BUCKMAN (1928), basados en ejemplares provenientes del estrato tipo y localidad tipo de Witchellia laeviuscula.

OBSERVACIONES.- El significado del género Witchellia ha estado rodeado de grandes dudas y confusiones desde el momento en que fue establecido por BUCKMAN (1889, I.O.A., p.82). La causa principal de esta situación obedece a que, en la práctica, es muy difícil establecer los límites que le separan de otros Sonnínidos y en particular del género Dorsetensia. Según algunos autores (HILTERMANN, 1939, p. 24; OECHSLE, 1958, p.77; HUF, 1968, p.17) esta circunstancia es motivo suficiente

para considerar como inútil tal distinción genérica, Por el contrario, otros autores (DORN, 1935, p.93; SPATH, 1936, p.5; ARKELL, 1957, p.270) han defendido que este grupo constituye una verdadera entidad taxonómica, apoyada también por criterios bioestratigráficos, cuyos límites deben ser investigados.

La validez taxonómica del género Witchellia ha sido recientemente discutida por WESTERMANN (1969, p.108-116), WESTERMANN & RICCARDI (1972, p.95), IMLAY (1973, p.5), MORTON (1975, p.56-62) y PARSONS (1979, p.147). De acuerdo con la mayoría de sus resultados, las especies europeas parecen estar intergradadas desde formas involutas, comprimidas, débilmente ornamentadas y con región ventral unicarenada-tabulada (por ejemplo, Witchellia laeviuscula) hasta formas evolutas, planuladas, fuertemente ornamentadas, que tienen la región ventral tricarenada-bisulcada (como Witchellia sutneri); de tal manera que los nombres específicos disponibles para los miembros de este grupo probablemente sólo representan diferentes morfotipos de dos grupos de especies o plexus cuya separación puede ser difícil en la actualidad y posiblemente arbitraria. WESTERMANN (Op. cit.) ha propuesto distinguir sólo dos especies (W. laeviuscula y W. sutneri) para la monoclina entre W. platymorpha y W. actinophora, y considerar los restantes nombres específicos como sinónimos. Sin embargo, la información todavía es muy incompleta en cuanto al desarrollo ontogenético y distribución bioestratigráfica de los diferentes morfotipos y, además, dicho ordenamiento monoclinal no tiene en cuenta las formas evolutas, comprimidas, casi lisas y con región ventral tabulada unicarenada, del grupo de Witchellia romanoides (fig.7).

Los individuos que pertenecen al género Witchellia se distinguen de los de Euhoploceras por tener conchas más comprimidas e involutas, con la región ventral tabulada-bisulcada, costulación de relieve irregular y sutura septal simple; estos dos últimos caracteres morfológicos también les distinguen de las Sonninia. Difieren de Dorsetensia por tener región ventral tabulada, el borde umbilical redondeado o menos agudo y las costillas irregulares, generalmente agrupadas junto al borde umbilical, sólo rara vez simples.

"Stiphromorphites nodatipinguis" (BUCKMAN, 1923, TA-4, Lám.398) que es la especie tipo del género y procede de Clatcomb (Sherborne, Dorset) ha sido referida por BUCKMAN a la "Hémera mollis". DORN (1935) y HILTERMANN (1939, p.164), al igual que BUCKMAN, relacionaron la especie con "Sonninia pinguis", mientras que WESTERMANN (1966, p.308) adujo las estrechas relaciones y semejanzas morfológicas que guarda con "Sonninia adicra". Recientemente, PARSONS (1974, p.168) ha mencionado la especie entre la fauna de la Zona Laeviuscula del Sur de Inglaterra, atribuyéndola al género Witchellia. Esta última clasificación nos parece más

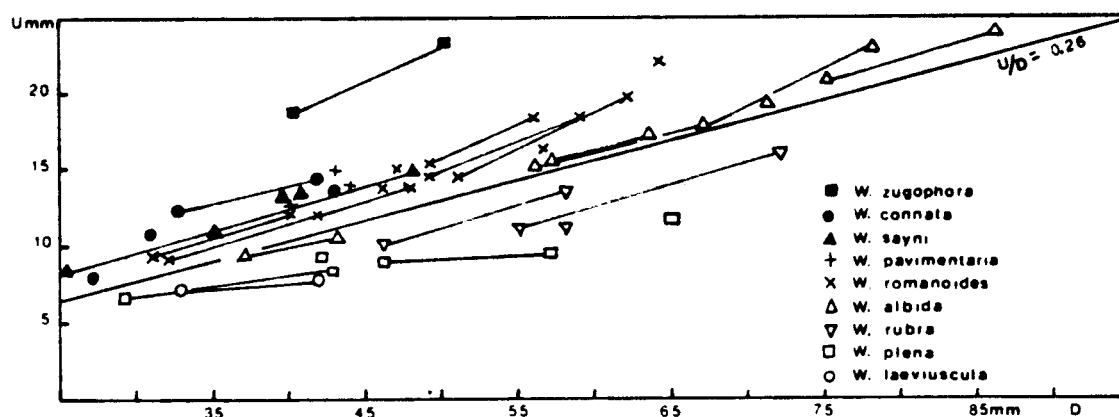


Figura 7.- Diagrama de la relación entre los valores de la amplitud umbilical (U) y el diámetro de la concha (D) para diferentes ejemplares de Witchellia determinados a nivel específico.

más adecuada, tanto por razones morfológicas como bioestratigráficas.

Los representantes de Latiwitchellia, cuya especie tipo por designación original es "Witchellia (Latiwitchellia) evoluta" IMLAY (1973, p.70, Lám.31-33) que proviene de la Formación Snowshoe del Oeste de Oregón (parte inferior de la Zona Sowerbyi) se parecen a los de Witchellia por tener la región ventral tabulada-bisulcada y algunas costillas agrupadas junto al borde umbilical, pero en aquellas formas el enrollamiento es más evolutivo, el espesor relativo alcanza valores mayores y la costulación persiste hasta el final de la cámara de habitación adulta; estas diferencias morfológicas, además de su distribución bioestratigráfica, les aproximan más a las formas del género Fontannesia.

**DISTRIBUCION.-** En Europa occidental, las primeras especies de Witchellia aparecen en la parte media de la Zona "Sowerbyi", pero es en la parte superior de dicha zona donde presentan su máximo desarrollo. El grupo taxonómico parece estar representado, aunque muy reducido en número de individuos, al principio de la Biocronozona Sauzei.

En opinión de WESTERMANN (1969, p. 116) las formas más antiguas conocidas del género Witchellia, que fueron llamadas Zugophorites zugophorus BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.341) y Gelasinites gelasinus BUCKMAN (1925, TA-6, Lám.593), tienen mayor amplitud umbilical y costillas más regulares, sin primarias dilatadas, y probablemente fueron ancestrales del "plexus" estrechamente relacionado y sólo ligeramente más reciente de W. laeviuscula - W. sutneri. Sin embargo, estas afir-

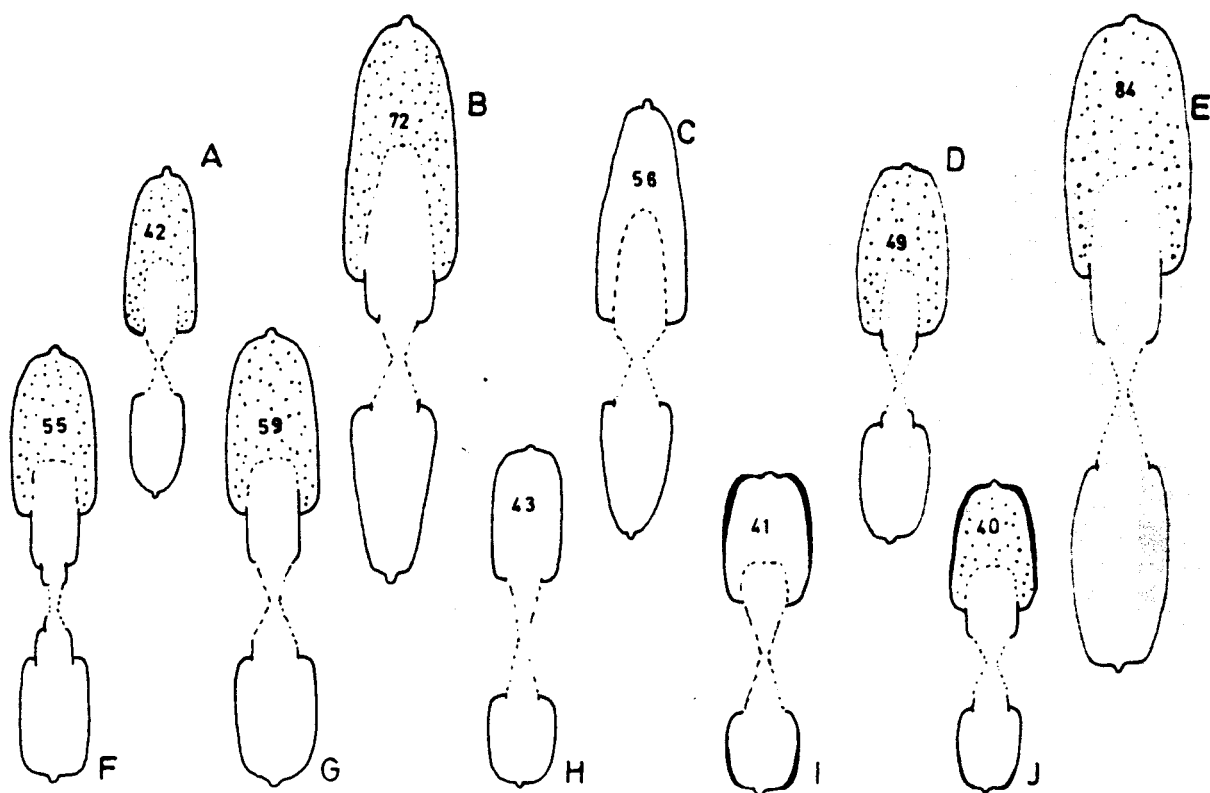


Figura 8.- Secciones transversales de algunos ejemplares de Witchellia.

- A.- Witchellia laeviuscula SOWERBY), (C12L100/3), Bz. Laeviuscula.
- B.- Witchellia rubra (BUCKMAN), (M12L5/3), Bz. Sauzei.
- C.- Witchellia plena (BUCKMAN), (M10U130/1), Bz. Laeviuscula.
- D.- Witchellia albida (BUCKMAN), (MT2/35), Bz. Laeviuscula.
- E.- Witchellia albida (BUCKMAN), (3MT16/1), Bz. Laeviuscula.
- F.- Witchellia romanoides (DOUVILLE), (MT2/30), Bz. Laeviuscula.
- G.- Witchellia romanoides (DOUVILLE), (AT7/1), Bz. Laeviuscula.
- H.- Witchellia cf. pavimentaria (BUCKMAN), (1LM7/2), Bz. Laeviuscula.
- I.- Witchellia connata (BUCKMAN), (1GA39/2), Bz. Laeviuscula.
- J.- Witchellia sayni (HAUG), (MT2/45), Bz. Laeviuscula.

maciones no concuerdan con los datos bioestratigráficos obtenidos posteriormente. Las capas en que fueron encontrados los holotipos de las especies tipo de estos dos "géneros" parecen corresponder a la Subzona Laeviuscula. Por otra parte, las especies de Witchellia reconocidas en la Subzona Ovalis son: W. albida, W. gr. romanoides, W. cf. pavimentaria, W. connata y W. sutneri, todas ellas de sección más o menos suboval; las formas de sección más triangular (por ejemplo, W. laeviuscula) parecen ser exclusivas de la Subzona Laeviuscula y persisten hasta el principio de la Biocronozona Sauzei (por ejemplo, W. plena). En consecuencia, la posible relación

filogenética entre Witchellia y Euhoploceras, a través de formas como "Zugophorites zugophorus" y "Gelasinites gelasinus", ya no parece defendible. Más probable parece ser que la primera especie de Witchellia se haya originado a partir de Fissiloboceras del grupo de F. gingense (WAAGEN) al principio de la Subzona Ovalis; esta relación filogenética con Fissiloboceras implicaría simplificación de la sutura septal. A este respecto, y desde el punto de vista paleobiogeográfico, es importante señalar que mientras en Suabia, donde se encuentra el área tipo de la Subzona Ovalis, los representantes del género Witchellia son escasos, en Inglaterra llegan a constituir más del 56% de la fauna registrada en los horizontes equivalentes (cf. PARSONS, 1974, p.176; 1977, p.101; DIETL, 1980).

En la Cordillera Ibérica, al igual que en el Sur de Inglaterra, los representantes del género Witchellia son frecuentes en la Biozona Laeviuscula. W. albida y W. connata son las especies más frecuentes del Biohorizonte II; W. romanoides también está asociada con ellas, pero es en el Biohorizonte III donde tiene su máxima frecuencia. Las especies del grupo de W. laeviuscula, tales como W. plena y W. rubra, junto con las grandes Witchellia del grupo de W. gelasina, W. platymorpha y W. superba, son frecuentes en el Biohorizonte III, y algunas de ellas persisten hasta la base del Biohorizonte IV (por ejemplo W. romanoides, W. cf. plena y W. cf. sayni).

#### Witchellia laeviuscula (SOWERBY) 1824

Fig. 8A; Lám. 7, fig. 2

#### SINONIMIA.-

- 1824 Ammonites laeviusculus.- J. de C. SOWERBY, p.73, Lám.451, fig.1 (Lect.).  
 1908 Ammonites laeviusculus, J. de C. SOWERBY.- BUCKMAN, Lám.6, fig.1 (Lec.)  
 1969 Witchellia laeviuscula (SOWERBY).- WESTERMANN, p.111, fig.35 (Lect.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-Bco. La Canaleja: C12L100/3, C12/2 (Bz. Laevius.)

Masada Toyuela: 3MT17/1 (Bz. Laeviuscula).

Alustante: AT14/n (Bz. Laeviuscula).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
C12L100/3	B42,0	21,0(0,50)	9,3(0,22)	7,9(0,19)	0,44
	B33,0	16,5(0,50)	8,9(0,27)	7,0(0,21)	0,54

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de enrollamiento involuto. Sección comprimida, subtriangular. Flancos ligeramente convexos y convergentes hacia la región externa. La máxima anchura de la vuelta de espira está situada cerca de la mitad de la altura de los flancos. Ombligo moderadamente estrecho y profundo. Pared umbilical plana y perpendicular. Borde umbilical ligeramente redondeado. Bordes ventrolaterales poco diferenciados. Región ventral estrecha, tabulada, unicarenada. Quilla delgada y prominente, sin surcos laterales al menos en las vueltas intermedias y externas.

Costulación irregular, relativamente débil, roma y espaciada en las vueltas intermedias, que se atenúa cada vez más y llega a desaparecer durante el desarrollo ontogenético. Las costillas son flexuosas, generalmente fasciculadas; las primarias son proversas y cortas; las secundarias están agrupadas en haces o divididas a partir de las primarias en la mitad dorsal de los flancos y fuertemente proyectadas hacia delante en la región ventral. Las vueltas internas, algo más evolutas que las intermedias, presentan ligeros tubérculos o costillas primarias dilatadas junto al borde umbilical.

La sutura septal es relativamente simple, con lóbulo lateral ancho y corto.

OBSERVACIONES.- Aunque se trata de individuos no adultos, los cuatro ejemplares determinados tienen forma geométrica y ornamentación semejantes a las del lectotipo de la especie. El paralectotipo de la especie (J. de C SOWERBY, 1824, Lám.451, fig.2; BUCKMAN, 1908, Lám.14, fig.2) difiere del lectotipo por tener menor tamaño y por carecer de tubérculos en las vueltas internas; probablemente los dos sintipos no son coespecíficos. Por otra parte, el ejemplar figurado por BUCKMAN (1927, TA-7, Lám.745) con el nombre de Witchellia laeviuscula difiere del lectotipo por tener región ventral claramente bisulcada y amplitud umbilical ligeramente mayor.

Witchellia spinifera (BUCKMAN, 1920, TA-3, Lám.168) también se distingue de W. laeviuscula por tener región ventral carenada bisulcada.

DISTRIBUCION.- Según la revisión bioestratigráfica llevada a cabo por PARSONS (1974), la Subzona Laeviuscula comienza con la aparición de W. laeviuscula. Nosotros también hemos utilizado este criterio para establecer la base del Biohorizonte III en la Cordillera Ibérica.



Witchellia romanoides (DOUVILLE) 1885

Figs.8F y 8G; Lám.6, figs.5-6

## SINONIMIA.-

1885 Ludwigia romanoides, n. sp.- DOUVILLE, p.28, fig.9, Lám.3, figs.3-4.1885 Harpoceras romanoides DOUVILLE.- HAUG, p.677.1893 Witchellia romanoides (DOUV.).- HAUG, p.309.1979 Witchellia (W.) romanoides (DOUVILLE).- PARSONS, Lám.1, figs.3,5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M12/1 (Bz. Sauzei).

Masada Toyuela: MT2/30-34 (Bz. Laeviuscula).

Alustante: AT7/1 (Bz. Laeviuscula).

Obón: ON16/6 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
M12/1	P61,0	24,4(0,39)	13,8(0,22)	19,8(0,32)	0,57
	F51,0	20,2(0,40)	11,7(0,23)	14,2(0,28)	0,58
AT7/1	P59,0	25,0(0,42)	12,0(0,20)	18,1(0,31)	0,48
	F48,0	19,5(0,41)	10,1(0,21)	14,6(0,30)	0,52
ON16/6	F57,0	24,5(0,43)	13,8(0,24)	16,0(0,28)	0,56
MT2/30	B56,0	22,5(0,40)	11,2(0,20)	18,2(0,32)	0,50
	B49,0	19,5(0,40)	10,0(0,20)	15,2(0,31)	0,51
MT2/33	B48,0	22,0(0,46)	10,0(0,21)	13,6(0,28)	0,46
	F32,0	13,9(0,43)	7,4(0,23)	9,0(0,28)	0,53
MT2/34	B47,0	18,5(0,39)	9,8(0,21)	15,0(0,32)	0,53
MT2/31	F46,0	19,1(0,42)	9,7(0,21)	13,8(0,30)	0,51
	F31,0	14,0(0,45)	7,4(0,24)	9,1(0,29)	0,53

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, comprimidas, de enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es subrectangular, con flancos aplanados. Pared umbilical plana e inclinada, con borde redondeado. Región externa estrecha, tabulada, unicarenada. Quilla delgada, prominente, sin surcos laterales en las vueltas intermedias y externas.

Las vueltas externas son casi lisas, con estrías de crecimiento flexuosas y dispuestas en haces. En las vueltas intermedias presentan débiles costillas flexuosas, subradiales, fuertemente proyectadas hacia delante en la región ventral, que durante el desarrollo ontogenético suelen ser, sucesivamente, simples, agrupadas jun-

to al borde umbilical, fasciculadas y divididas. En las vueltas más internas llegan a ser lisas y carecen de estadio tuberculado.

La sutura septal es relativamente simple; el primer lóbulo lateral es ancho y corto.

OBSERVACIONES.- Witchellia romanoides se distingue de otras Witchellia por tener enrollamiento más evolutivo, vueltas de espira con sección subrectangular, región ventral tabulada y unicarenada, ornamentación muy débil y vueltas internas no tuberculadas. Los ejemplares que hemos descrito y figurado muestran bien estos caracteres.

MORTON (1975, p.62, Lám.10, figs.3-4) ha descrito y figurado un ejemplar con el nombre de W. aff. romanoides, que tiene enrollamiento evolutivo, pero la región ventral es ligeramente bisulcada y las vueltas internas son tuberculadas. Nosotros hemos encontrado varios ejemplares que presentan los mismos caracteres distintivos respecto a los sintipos de la especie y también los hemos considerado como formas afines.

"Hyalinites hyalinus" (BUCKMAN, TA-5, Lám.519) fue específicamente distinguido de Witchellia romanoides por la quilla, la proyección ventral más fuerte y la presencia de lineación longitudinal; sin embargo, a pesar de las analogías morfológicas con W. romanoides, tiene un conjunto de caracteres que se corresponden más con los de Dorsetensia, en particular el borde umbilical agudo.

Witchellia pavimentaria (BUCKMAN, 1927, TA-7, lám.751) tiene vueltas internas tuberculadas y vueltas intermedias con costillas más diferenciadas.

Sonninia simulans (BUCKMAN, 1926, TA-6, Lám.631) tiene nudos irregulares en el núcleo y región ventral más redondeada, con carena alta y estrecha.

DISTRIBUCION.- W. gr. romanoides ha sido mencionada por DIETL (1980, p.7) entre los fósiles de la "oolithischen Sandmergels", Horizonte Stephani, de Neuninggen-Christental. En Inglaterra ha sido registrada su presencia desde la Subzona Ovalis hasta la Subzona Laeviuscula (PARSONS, 1974, p.169, 174; 1977, p.116; 1979, p.147). En Quiaios (Portugal) también ha sido citada en la base de la Zona Sauzei (RUGET-PERROT, 1961, p.54). En la Cordillera Ibérica, los representantes de este grupo taxonómico son relativamente frecuentes entre los fósiles de la Zona Laeviuscula (Bh. II y III) pero también están presentes en la base de la Biozona Sauzei (Bh. IV).

Witchellia sayni (HAUG) 1893

Fig. 8J; Lám. 5, fig. 3

## SINONIMIA.-

1885 Ludwigia corrugata, SOWERBY.- DOUVILLE, p.26, fig.7; Lám.2, figs.1-4.1893 Ludwigia Sayni n. sp.- HAUG, p.308.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Gea de Albarracín: 1GA39/4; 2GA21/8 (Bz. Laev.)

Masada Toyuela: MT2/45 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
2GA21/8	F48,0	22,0(0,45)	12,0(0,25)	14,1(0,29)	0,54	25
	F35,0	14,8(0,42)	9,3(0,26)	10,3(0,29)	0,62	21
MT2/45	F40,0	16,5(0,41)	10,1(0,25)	13,0(0,32)	0,61	--

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, comprimidas, de enrollamiento moderadamente involuto en las vueltas intermedias y externas, algo más evolutivo en las vueltas internas. Flancos ligeramente convexos y convergentes hacia la región ventral, con el máximo espesor de las vueltas situado en el tercio dorsal de los flancos. Pared umbilical plana e inclinada, con borde redondeado. Región ventral estrecha, tabulada-unicarenada, sin surcos laterales netos en las vueltas intermedias y externas. Quilla estrecha y prominente.

En las vueltas intermedias tienen costillas flexuosas, retroversas, progresivamente más prominentes hacia la región externa, muy inflexionadas hacia delante en la región ventral, y que durante el desarrollo ontogenético suelen ser, sucesivamente, simples, agrupadas por pares junto al borde umbilical, fasciculadas en el tercio inferior de los flancos, y divididas en la mitad de los flancos, siendo cada vez más débiles en sentido adoral. En las vueltas internas presentan tubérculos o engrosamientos de las costillas junto al borde umbilical.

La sutura septal es relativamente simple, con sillas poco recortadas y el primer lóbulo lateral ancho, corto y poco ramificado.

OBSERVACIONES.- Cada sintipo de "Ludwigia Sayni" tiene un desarrollo diferente y corresponde a un distinto estadio de crecimiento. HAUG (Op. cit.) no indicó un ejemplar tipo entre ellos, pero hizo referencia a que la especie tenía una sutura

septal mucho más simple que cualquiera de las especies del grupo de Witchellia laeviuscula. Además, la explicación de la figura 7 de DOUVILLE (Op. cit.) es contradictoria: se indica que representa una sutura de un ejemplar de Toulon pero se hace referencia a la figura 2 de la lámina III que representa uno de los ejemplares de Dundry. Teniendo en cuenta que dicha sutura corresponde a un diámetro de 9,5 mm., cabe pensar en una aparente contradicción debido a una errata al indicar la lámina III en vez de II. Admitiendo que todos los ejemplares de la lámina II proceden de Toulon, constituyendo las sintipos de la especie, y suponiendo que la sutura de la figura 7 corresponde al sintipo de la figura 2, es evidente que el ejemplar representado en la figura 5 se aparta de los restantes por tener un enrollamiento mucho más involuto; de acuerdo con la interpretación expresada por DORN (1935, p.108) este ejemplar de la figura 5 probablemente corresponde a Sonninia corrugata (SOWERBY). Entre los sintipos restantes, los de las figuras 3 y 4 han sido mencionados por RUGET-PERROT (1961, p.54) entre la fauna de la base de la Zona Sauzei en Quiaios (Portugal) y parecen corresponder a individuos jóvenes. El ejemplar de la figura 1 representaría un individuo adulto.

Entre el material encontrado en la Cordillera Ibérica sólo disponemos de individuos jóvenes o fragmoconos incompletos que, por su ornamentación y tipo de enrollamiento, concuerdan bien con los sintipos de las figuras 3 y 4 de la lámina de DOUVILLE. Se diferencian de los representantes de Witchellia connata por tener vueltas internas tuberculadas y costulación más densa.

Witchellia sutneri (BRANCO, 1879, p.92; Lám.5, fig.2; WESTERMANN, 1969, fig.34), que tiene un grado de involución semejante, tiene pared umbilical más vertical y región ventral tabulada-bisulcada, casi tricarenada en las vueltas intermedias; además, las costillas primarias son mucho más prominentes junto al borde umbilical, y la sutura septal es algo más recortada, estando más ramificado el primer lóbulo lateral. Estos criterios también sirven para distinguir a Witchellia sayni de W. glauca (BUCKMAN, 1925, TA-6, lám.594).

Witchellia actinophora (BUCKMAN, 1926, TA-6, lám.689) y W. falcata (BUCKMAN, 1926, TA-6, Lám.688) difieren por tener costulación más falciforme y prominente.

Witchellia sutneroides WESTERMANN (1969, p.116, figs. 36-38, 40-41, Lám.28-31) tiene costulación mucho más prominente, mayor espesor relativo y región ventral mucho más ancha y claramente bisulcada.

DISTRIBUCION.- Los representantes de W. sayni presentan su máxima frecuencia en el Biohorizonte III, pero también hemos identificado formas comparables entre

los fósiles de los Biohorizontes adyacentes (Bh. II y IV).

Witchellia sp. cf. W. zugophora (BUCKMAN) 1922

Lám. 6, fig. 1

SINONINIA.-

cf. 1922 Zugophorites zugophorus, nov.- BUCKMAN, TA-4, Lám.341 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10U10/1 (Bz. Laeviuscula).

Rbla. La Gotera: G10U30/1 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
M10U10/1	F50,0	17,5(0,35)	12,4(0,25)	23,0(0,46)	0,71	17
	F40,0	14,4(0,36)	10,4(0,26)	18,5(0,46)	0,72	--

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Se trata de dos fragmoconos incompletos, con enrollamiento moderadamente evolutivo y sección de las vueltas de espira subrectangular; pared umbilical inclinada; borde umbilical redondeado; flancos casi planos y débilmente convergentes hacia la región ventral, que es tabulada-bisulcada; quilla roma y poco prominente. Las costillas son simples, casi rectas en los flancos y fuertemente inclinadas hacia delante en el borde ventrolateral. No presenta tubérculos, ni costillas agrupadas en el borde umbilical. La sutura septal es relativamente simple.

Estas formas se distinguen de otras especies de Witchellia s. str. por tener valores mayores de amplitud umbilical y espesor relativo; además, la costulación es de relieve más homogéneo, menos flexuosas las costillas, y sin engrosamientos ("bullae") junto al borde umbilical.

Witchellia tibetica ARKELL (1953, p.332, Lám.14, fig.7) también tiene enrollamiento moderadamente evolutivo, región ventral tabulada-bisulcada y costulación apenas flexuosa, pero las costillas son menos prominentes, están irregularmente emparejadas y son más numerosas.

DISTRIBUCION.- Las formas de este grupo han sido encontradas entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula en la Cordillera Ibérica y son relativamente frecuentes

en el Biohorizonte II; sin embargo, su estado de conservación parcial impide una contrastación de los caracteres morfológicos a nivel específico.

Witchellia sp. cf. W. platymorpha BUCKMAN, 1925

Lám. 5, fig. 5

SINONIMIA.-

cf. 1925 Witchellia platymorpha, nov.- BUCKMAN, TA-6, Lám.580 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12L100/8 (Bz. Laeviuscula).

DESCRIPCION.- Se trata de varios moldes internos de conchas discoidales, grandes, con enrollamiento moderadamente involuto. La sección es subrectangular, con flancos ligeramente convexos. El máximo espesor de las vueltas de espira está situado cerca de la mitad de la altura de los flancos. La pared umbilical es casi vertical y tiene el borde redondeado. La región ventral es relativamente estrecha, tabulada-unicarenada. La quilla es baja, roma y sin surcos laterales en las vueltas externas.

La ornamentación en las vueltas externas está reducida a débiles ondulaciones, sin llegar a formar costillas diferenciadas, que son ligeramente flexuosas, radiales y, aunque están restringidas a los flancos, su distribución es irregular.

La sutura septal es relativamente simple; las sillas están poco recortadas; el primer lóbulo lateral es ancho y poco profundo, y el lóbulo umbilical no está retraído.

OBSERVACIONES.- Entre los ejemplares encontrados en la Cordillera Ibérica, estos son los Sonñinidos con sección witcheliforme que alcanzan mayor tamaño. Además de su tamaño, el enrollamiento, la ornamentación y la sutura septal son semejantes a los del holotipo de W. platymorpha, pero ningún ejemplar conserva las vueltas internas. Esta carencia de información sobre su desarrollo ontogenético impide una determinación a nivel específico, aunque se trata de un conjunto de individuos de morfología adulta muy peculiar al igual que el holotipo de la especie mencionada.

Witchellia superba BUCKMAN (1925, TA-5, Lám.556) tiene enrollamiento más involuto. Las dos especies (W. platymorpha y W. superba) han sido referidas al

género Shirbuirnia por PARSONS (1974, p.167; 1979, p.128-133, 147); sin embargo, aunque los representantes de estos dos géneros tienen suturas septales simples, los ejemplares de Shirbuirnia tienen vueltas de espira con sección más triangular, estando situado junto al borde umbilical el máximo espesor de las vueltas de espira, y tanto la región ventral como la quilla están menos diferenciadas.

Witchellia rubra (BUCKMAN) 1926

Fig. 8B; Lám. 7, fig. 1

SINONIMIA.-

1926 Rubrileites ruber, nov.- BUCKMAN, TA-6, Lám.642 (Holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M12L5/3 (Bz. Sauzei).

Masada Toyuela: MT2/28-29 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
M12L5/3	B72,0	32,5(0,45)	15,4(0,21)	16,0(0,22)	0,47
	F55,0	28,0(0,51)	13,2(0,24)	11,2(0,20)	0,47
MT2/29	F58,0	28,4(0,49)	11,9(0,20)	11,2(0,19)	0,42
MT2/28	F58,0	25,2(0,43)	13,0(0,22)	13,5(0,23)	0,52

DESCRIPCION.- Las formas de este grupo se parecen mucho a las de W. laeviuscula y W. albida pero se caracterizan por tener enrollamiento más involuto; en las vueltas intermedias es más comprimida la sección, que pasa a ser subtriangular en la cámara de habitación adulta; la región ventral es más estrecha. Además, es casi lisa no sólo en la cámara de habitación adulta, sino también en las vueltas intermedias; sólo se reconocen algunas débiles costillas irregulares, generalmente simples, flexuosas, subradiales, cuya terminación ventral está frecuentemente proyectada hacia delante. No presentan tubérculos o engrosamientos de las costillas junto al borde umbilical. La sutura septal es muy simple, apenas recortada, y el primer lóbulo lateral es muy ancho y corto.

OBSERVACIONES.- Entre las especies europeas disponibles del género Witchellia,

W. rubra es la que presenta sutura septal menos recortada; este carácter, la carencia casi completa de ornamentación y las propiedades geométricas de las conchas permiten distinguirla de otras formas congénicas.

Algunas especies de Dorsetensia de la Zona Sauzei, como "Hyalinites hyalinus" BUCKMAN (1924, TA-5, Lám.519), o de la Zona Humphriesianum, como D. gr. tecta-subtecta, son muy semejantes en morfología pero carecen de las costillas primarias irregulares de las Witchellia, tienen región ventral menos diferenciada y borde umbilical más agudo.

DISTRIBUCION.- En el Sur de Inglaterra, Witchellia rubra ha sido mencionada entre la fauna de la Zona Laeviuscula (PARSONS, 1974, p.168). Los ejemplares de Masada Toyuela corresponden a la Zona Laeviuscula, y el de Moscardón está reelaborado junto con fósiles de la base de la Biozona Sauzei (Bh. IV).

Witchellia plena (BUCKMAN)1926

Fig.8C; Lám.5, fig.2; Lám.7, fig.3

SINONIMIA.-

1926 Anolkoleites plenus, nov.- BUCKMAN, TA-6, Lám.659 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10/6, M10U130/1 (Bz. Laeviuscula).

Masada Toyuela: MT2/42-43 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
M10/6	F65,0	31,5(0,48)	14,0(0,22)	12,0(0,18)	0,44	--
M10U130/1	F57,0	30,0(0,53)	--	9,6(0,17)	--	--
MT2/43	P42,0	21,0(0,50)	9,8(0,23)	8,4(0,20)	0,47	32
	F29,0	14,6(0,50)	8,0(0,28)	6,7(0,23)	0,55	--
MT2/42	P42,0	21,0(0,50)	10,6(0,25)	9,7(0,23)	0,50	28

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de enrollamiento involuto, comprimidas.

Sección de las vueltas de espira subtriangular, con la máxima anchura situada en el tercio dorsal. Flancos débilmente convexos, casi planos, y convergentes hacia la región externa. Pared umbilical plana, vertical. Borde umbilical ligeramente



redondeado. Región ventral muy estrecha, tabulada-unicarenada. Quilla delgada, prominente, sin surcos laterales en las vueltas externas.

Costulación flexuosa, generalmente fasciculada desde la mitad interna de los flancos, subradial o poco retroversa, muy débil en las vueltas intermedias, que se atenúa progresivamente durante el desarrollo ontogenético y casi llega a desaparecer en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son subradiales, anchas, y alcanzan casi la mitad de los flancos en las vueltas intermedias, mientras que pasan a ser más cortas y tenues en sentido adoral. Las costillas secundarias, fasciculadas desde las primarias, o las intercalares son más finas, numerosas, curvadas y persistentes que las primarias; están fuertemente proyectadas ventralmente. Las vueltas internas, más evolutas que las intermedias, son lisas.

La sutura septal es relativamente simple; el primer lóbulo lateral es corto y abierto.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Witchellia plena se distinguen de otras formas congénéricas por ser muy involutas y comprimidas, con sección subtriangular, siendo totalmente lisas sus vueltas internas. Este último carácter les distingue fácilmente de los representantes de Witchellia laeviuscula.

En Witchellia rubra la sutura septal es mucho más sencilla, las sillas están menos recortadas y el primer lóbulo lateral es más ancho, corto y menos ramificado.

Las formas de Witchellia patefactor (BUCKMAN, TA-4, Lám.410) tienen enrollamiento y ornamentación muy semejantes a los de la especie en cuestión, pero son menos involutas a cualquier diámetro de la concha.

"Witchellia? aguilonia" IMLAY (1964, p.35, Lám.4, fig.9; Lám.5, figs.4,7-9) tiene sutura septal de Hammatoceratidae (el lóbulo umbilical está claramente retraído) y no debe ser incluida en el género Witchellia.

DISTRIBUCION.- El holotipo de la especie fue referido por BUCKMAN (Op. cit.) a la Zona Sauzei, pero la especie ha sido mencionada entre los fósiles de la Zona Laeviuscula por PARSONS (1974, p.167). Los ejemplares descritos por nosotros corresponden a la Zona Laeviuscula (Bh. II y III); sólo algunos ejemplares fragmentados y comparables a los de esta especie han sido encontrados en la base del Biohorizonte III (Zona Sauzei).

Witchellia albida (BUCKMAN) 1926

Figs.8D y 8E; Lám.5, fig.6; Lám.6, fig.3

## SINONIMIA.-

1926 Dundryites albidus, nov.- BUCKMAN, TA-6, Lám.687 (Hol.).1928 Dundryites albidus S. BUCKMAN.- BUCKMAN; TA-7, p.12.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10U50/11, M10U50/12 (Bz. Laeviuscu.)

Masada Toyuela: MT2/35, 3MT16/1 (Bz. Laeviuscu.)

Albarracín: 19AL32/1 (Bz. Laeviuscula).

Obón: ON16/10 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
3MT16/1	A86,0	35,0(0,41)	16,0(0,19)	24,0(0,28)	0,46
	B75,0	32,0(0,43)	14,0(0,19)	21,0(0,28)	0,44
M10U50/12	A78,0	31,5(0,40)	15,7(0,20)	22,8(0,29)	0,50
	B67,0	28,7(0,43)	13,7(0,20)	17,8(0,27)	0,48
19AL32/1	A71,0	30,5(0,43)	12,6(0,18)	19,5(0,28)	0,41
ON16/10	F63,0	27,0(0,43)	14,0(0,22)	17,0(0,27)	0,52
M10U50/11	B56,0	24,0(0,43)	11,3(0,20)	15,1(0,27)	0,47
MT2/35	B50,0	23,3(0,47)	11,8(0,24)	11,0(0,22)	0,51
	F43,0	19,0(0,44)	11,0(0,26)	10,7(0,25)	0,58

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, comprimidas, de enrollamiento moderadamente involuto. Sección subrectangular, en las vueltas intermedias, a subtriangular, en la cámara de habitación adulta. Flancos ligeramente convexos, casi planos, con el máximo espesor de las vueltas de espira situado cerca de la mitad de la altura. Ombligo moderadamente estrecho y profundo en las vueltas internas e intermedias; después pasa a ser más amplio ya que la cámara de habitación presenta fuerte egresión umbilical. Pared umbilical plana e inclinada, con borde redondeado. Bordes ventrolaterales bien marcados en el fragmocono y algo más atenuados en la cámara de habitación. Región ventral estrecha, tabulada, con quilla poco prominente y sin surcos laterales en las vueltas externas.

La cámara de habitación adulta es prácticamente lisa, aunque localmente presenta numerosas estrías de crecimiento. En el fragmocono tienen débiles costillas flexuosas, a menudo fasciculadas o divididas cerca de la mitad de los flancos; las costillas primarias son ligeramente proversas, casi rectas; las costillas secundarias,

, más débiles que las primarias, son cóncavas y están fuertemente proyectadas hacia delante en la región externa. La presencia de un estadio coronado en las vueltas más internas no ha sido confirmada, pero sí se observan ligeros engrosamientos de las costillas primarias cerca del borde umbilical.

La sutura septal es relativamente simple, con un lóbulo lateral ancho y corto.

**OBSERVACIONES.-** El holotipo de Witchellia albida difiere del lectotipo de Witchellia laeviuscula por tener enrollamiento más evolutivo. Los ejemplares procedentes de la Cordillera Ibérica que hemos referido a W. albida se distinguen de los de W. laeviuscula por tener, además de su diferente amplitud umbilical, más subrectangular la sección de las vueltas de espira, y más tabulada la región ventral en el fragmocono.

Witchellia rubra tiene vueltas internas lisas; en las vueltas intermedias es más débil la ornamentación, más comprimida la sección de las vueltas de espira, y más estrecha la región ventral. Uno de los ejemplares figurados por MORTON (1975, Lám.9, figs.3-4) con el nombre de W. aff. rubra probablemente corresponde a un individuo no-adulto de W. albida.

Witchellia pavimentaria (BUCKMAN, TA-7, Lám.751) tiene mayor espesor relativo, y más gruesa y menos prominente la costulación.

**DISTRIBUCION.-** El holotipo de Witchellia albida proviene de la "Lower White Ironshot" de Dundry (Somerset) que corresponde a la Subzona Ovalis (PARSONS, 1977, p.116). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a esta subzona (Bh. II) pero es posible que la especie también esté representada en el biohorizonte siguiente (Bh. III).

Witchellia connata (BUCKMAN) 1927

Fig. 8I; Lám.6, fig. 2

**SINONIMIA.-**

1927 Zugella connata, nov.- BUCKMAN, TA-7, Lám.750 (Hol.).

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-**Moscardón: M10U50/13, M10U75/4 (Bz. Laeviusc.).  
Rbla. La Gotera: G10U60/1 (Bz. Laeviuscula).  
Gea de Albarracín: 1GA39/3 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
M10U75/4	B43,0	17,0(0,40)	11,2(0,26)	13,5(0,31)	0,66	17
	F19,0	8,6(0,45)	6,7(0,35)	6,2(0,33)	0,78	18
1GA39/3	B42,0	16,5(0,39)	11,9(0,28)	14,1(0,34)	0,72	18
	F33,0	12,3(0,37)	9,2(0,28)	12,1(0,37)	0,75	19
G10U60/1	B31,0	12,1(0,39)	8,1(0,26)	10,3(0,33)	0,67	19

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, comprimidas, de enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es subrectangular, con flancos débilmente convexos y convergentes hacia la región ventral. La pared umbilical es plana e inclinada, con borde redondeado. Región ventral estrecha, tabulada, unicarenada en la cámara de habitación y débilmente bisulcada en las vueltas intermedias. Quilla hueca, prominente.

Costillas flexuosas, proversas o subradiales, irregulares en cuanto a su relieve, prominentes especialmente hacia la región externa, gruesas pero más estrechas que los espacios intercostales, por lo general agrupadas de dos en dos junto al borde umbilical, y proyectadas hacia delante en la región ventral. Carecen de costillas primarias, sólo presentan ocasionales engrosamientos junto al borde umbilical que coinciden con agrupamientos de las costillas. Las vueltas más internas son lisas y carecen de estadio tuberculado.

La sutura septal es relativamente simple, con el primer lóbulo lateral ancho y corto.

OBSERVACIONES.- Witchellia connata se distingue de otras especies congénéricas por tener enrollamiento más evolutivo, flancos casi paralelos y costillas prominentes agrupadas por pares junto al borde umbilical. IMLAY (1973, p.69, Lám.20, fig.4; Lám.24, figs.1-7, 10-11) ha referido a esta especie varias microconchas de enrollamiento más evolutivo que el holotipo y diferente ornamentación, cuya determinación es discutible.

DISTRIBUCION.- El holotipo de W. connata procede de Sherborne y fue referido con dudas a la "Hemera Fissilobata" (BUCKMAN, Op. cit.). Recientemente, la especie también ha sido mencionada entre la fauna de la Subzona Ovalis en otras localidades del Sur de Inglaterra (cf. PARSONS, 1974, p.169 y 174, fig.4; 1977, p.116; 1979, p.147). En la Cordillera Ibérica los representantes de esta especie son relativamente frecuentes en el Biohorizonte II, pero también se encuentran en el Bh.III.

Witchellia sp. cf. W. pavimentaria (BUCKMAN) 1927

Fig. 8H; Lám. 5, fig.4

SINONIMIA.-

cf. 1927 Dundryites pavimentarius, nov.- BUCKMAN, TA-7, Lám.751 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM7/2,4,5; 2LM9/8; 4LM7/20 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
2LM9/8	F44,0	19,0(0,43)	11,0(0,25)	13,8(0,31)	0,57
1LM7/2	F43,0	17,2(0,40)	9,9(0,23)	15,0(0,34)	0,57
4LM7/20	F22,0	10,0(0,45)	7,5(0,34)	8,8(0,40)	0,75

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es subcircular en las vueltas internas y suboval comprimida en las vueltas intermedias y externas. Los flancos son ligeramente convexos y está situada aproximadamente a la mitad de su altura la máxima anchura de las vueltas de espira. Pared umbilical baja, vertical, con borde redondeado. Región ventral relativamente estrecha, tabulada-unicarenada. Quilla baja, ancha y roma, que está provista de dos surcos laterales bien marcados en las vueltas internas e intermedias y debilitados en el estadio adulto.

En las vueltas intermedias presentan costillas flexuosas o ligeramente falciformes, finas, poco prominentes, radiales o débilmente proversas, por lo general agrupadas de dos en dos en el tercio interno de los flancos, que se atenúan durante el desarrollo ontogenético y desaparecen antes del final del fragmocono adulto. Las vueltas internas tienen finos tubérculos diferenciados junto a la sutura de enrollamiento de la vuelta siguiente.

La sutura septal es relativamente simple, aunque más recortada que en muchas otras especies de Witchellia; el primer lóbulo lateral es relativamente largo y estrecho, pero el lóbulo umbilical no está retraído.

OBSERVACIONES.- Las formas de este grupo taxonómico se caracterizan por tener enrollamiento moderadamente involuto, sección suboval, región ventral tabulada unicarenada, costulación witcheliforme que se atenúa muy rápidamente durante el

desarrollo ontogenético, vueltas internas tubérculadas y sutura relativamente simple. Este último criterio distingue a nuestros ejemplares, así como al holotipo de W. pavimentaria, de otras especie de Witchellia. Además, W. actinophora (BUCKMAN, TA-6, Lám.689) y W. sayni HAUG tienen costulación más fuerte y persistente durante el desarrollo ontogenético. Por el contrario, en W. romanoides es más débil la costulación y carece de un estadio tuberculado claramente diferenciado; a este respecto, es importante señalar que el ejemplar figurado por MORTON (1975, Lám.10, figs.3-4) con el nombre de W. aff. romanoides tiene muchas semejanzas morfológicas con los ejemplares descritos en este apartado, pero la sutura es más simple en aquél que en éstos(cf. MORTON, op. cit., p.62, fig.C).

Fissilobicerias gingense (WAAGEN) tiene sutura algo más compleja, con el lóbulo umbilical sensiblemente retraído, carece de estadio tuberculado en las vueltas internas, presenta costulación más prominente en las vueltas intermedias, y la región ventral es menos tabulada, más tectiforme, con surcos más superficiales y efímeros durante el desarrollo ontogenético.

A pesar de estas diferencias con otras especies conocidas, es difícil asegurar que los ejemplares de la Cordillera Ibérica y el holotipo inglés pertenecen al mismo grupo taxonómico: todos ellos son fragmoconos incompletos bastante mal conservados.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Witchellia pavimentaria, que BUCKMAN determinó como Sonninia sp. en 1893 (después de establecer el género Witchellia) y más tarde lo atribuyó al género Dundryites, fue referido a la "Hemera Mollis". Recientemente, PARSONS (1979, p.141) menciona Witchellia (W.) pavimentaria, junto a Shirburnia stephani y Trilobiticeras (T.) cricki, entre los fósiles de la Zona Laeviuscula de "South Main-road quarry" (Dundry Hill, Bristol). Los ejemplares encontrados en la Cordillera Ibérica corresponden al Biohorizonte II.

#### Género Fontannesia BUCKMAN, 1905

ESPECIE TIPO.- "Dumortieria grammoceroides" HAUG (1887, p.137; lám.5, figs.5-6) que procede de la Inferior Oolite de Dorset, Zona Discites. Por designación original de BUCKMAN (1905, p.187).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande y con peristoma simple. En-

rollamiento evolutivo o moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es suboval o subrectangular, comprimida, . Ombligo amplio y poco profundo. Borde umbilical redondeado. Pared umbilical inclinada y lisa. Región ventral estrecha, aplanada o tectiforme. Quilla hueca, que se atenúa o desaparece en la cámara de habitación adulta. Las costillas son débilmente flexuosas, falcoides, generalmente simples, a veces bifurcadas, gradualmente más prominentes hacia la región externa.

**DIMORFISMO.-** El holotipo de "Fontannesia austroamericana" JAWORSKI (1926, p. 217, Lám.4, fig.9; WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p.24, Lám.1, figs.7-8; 1982, p.18, Lám.1, fig.5) es una forma microconcha que difiere de otras Fontannesia por tener enrollamiento más evolutivo y costulación más fuertemente biplegada. Las vueltas internas de las macroconchas correspondientes tienen quilla más prominente, enrollamiento más involutivo, costillas menos curvadas y más rara vez biplegadas.

Las microconchas inglesas correspondientes a "Fontannesia concentrica", "F. curvata" y "F. aurita", sin embargo, se distinguen por tener enrollamiento más involutivo, costulación menos flexuosa y rara vez agrupada o biplegada. Por estas diferencias respecto a otras microconchas conocidas de Fontannesia, cabe pensar que los ejemplares-tipo ingleses de este grupo de formas son más próximos a los de Nannoceras s. str. que a los de Fontannesia, pero los datos disponibles todavía son insuficientes para confirmar esta hipótesis.

**OBSERVACIONES.-** El género Fontannesia fue clasificado por ARKELL (1957) en los Sonníidos. Pero algunos autores posteriores han defendido la relación de este grupo taxonómico con los Grammocerotinae (WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p. 24; IMLAY, 1973, p.3), al igual que en el caso de los Astenoceras. La posible relación filogenética entre estas formas y los Grammocerotinae toarcienses se realizaría a través de las Vacekia que son frecuentes en el Aalenense (SANDOVAL, 1979, p.435). Sin embargo, estas relaciones filogenéticas todavía no están bien conocidas y algunos autores siguen defendiendo que se trata de Sonníidos (cf. DONOVAN et al. 1981, p.143).

Un grupo taxonómico con caracteres morfológicos muy semejantes a los de Fontannesia es Latiwittchellia IMLAY (1973, p.70) que ha sido distinguida de Wittchellia por tener enrollamiento más evolutivo, mayor espesor relativo y costulación menos atenuada durante el desarrollo ontogenético. Estas diferencias morfológicas y su posición estratigráfica le aproximan al género Fontannesia.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental han sido mencionadas algunas especies de Fontannesia entre la fauna de la Zona Discites, pero también se conocen representantes de este grupo entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula (cf. PARSONS, 1977, p.114; PAVIA & STURANI, 1968, p.311, SANDOVAL, 1979, p.435).

Fontannesia sp. nov. 1

Fig. 4A; Lám. 12, fig. 5

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT2/36-38,58 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
MT2/36	F85,0	31,0(0,36)	14,0(0,16)	30,0(0,35)	0,45

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla grande. Enrollamiento evolutivo, cada vuelta de espira recubre aproximadamente un tercio de la precedente. La sección de las vueltas es suboval o subrectangular, muy comprimida. Ombligo amplio y superficial. Pared umbilical baja e inclinada. Los bordes umbilicales y ventrolaterales son redondeados. Flancos débilmente convexos, casi planos, y subparalelos. Región ventral redondeada o débilmente tectiforme. Quilla poco prominente, sin surcos laterales en las vueltas intermedias.

En los flancos de las vueltas internas, hasta un diámetro aproximado de 20 mm., presentan finas costillas flexuosas, poco prominentes y densas ( $Ni/2=18$ ), mientras que la pared umbilical y el borde son lisos. En las vueltas intermedias también son casi lisos los flancos, sólo tienen costillas débiles, anchas y rectirradiadas, que en el tercio externo están curvadas en sentido adoral, más debilitadas, y a veces divididas. No se observan tubérculos ni engrosamientos en las vueltas internas.

La sutura septal es relativamente simple, con el primer lóbulo lateral ancho y corto; sillitas bastante recortadas; el lóbulo umbilical sólo está débilmente retraído. En tres ejemplares, a diámetros comprendidos entre 50 y 80 mm., el valor del índice de complejidad sutural (S) oscila entre 56 y 43%; en otro ejemplar (MT2/58), a un diámetro de 45 mm., dicho índice tiene un valor del 21%.

OBSERVACIONES.- Estos cuatro ejemplares, aunque se trata de conchas incomple



tas, presentan las características morfológicas del género Fontannesia pero no concuerdan con las de las especies conocidas.

Entre las especies europeas, Fontannesia obruptionis BUCKMAN (1905, p.189, Lám. 24, figs.8-11) también tiene costulación débil, pero los ejemplares descritos de la Cordillera Ibérica difieren claramente por su menor espesor relativo y la costulación aún más débil.

Entre las especies australianas descritas por ARKELL (1954) nuestros ejemplares recuerdan a los de Fontannesia whitehousei (Op. cit., p.566, Lám. 29, fig.8, 3-7; Lám.30, figs.5-6) pero se distinguen principalmente por tener costulación más débil y efímera durante el desarrollo ontogenético.

Los ejemplares de Nueva Guinea mencionados por KRUIZINGA (1926) y revisados por WESTERMANN & GETTY (1970, p.242, figs. 5-6) son algo más involutos que los australianos. "Grammoceras Baumbergeri" KRUIZINGA tiene en el fragmocono costillas fasciculadas e irregularmente tuberculadas. El holotipo de "Grammoceras kiliani" KRUIZINGA, al igual que las formas descritas y figuradas por WESTERMANN & GETTY (1970, p.239, Lám.48-49) también tienen, respecto a nuestros ejemplares, costulación más fuerte, sección de las vueltas de espira más rectangular, pared umbilical más vertical y con borde más agudo, región ventral más tabulada-bisulcada y quilla más prominente.

El fragmocono incompleto de una macroconcha que ha sido hallado en los Andes, junto a microconchas de "Fontannesia (?) austroamericana", y que ha sido descrito y figurado por WESTERMANN & RICCARDI (1972, p.25, Lám.2, fig.1) es muy diferente de los nuestros por su costulación gruesa y su sección trapezoidal.

Del Bajociense inferior de Oregón, Fontannesia costula IMLAY (1973, p. 57, Lám.4, figs. 21 y 26) también es muy comprimida y débilmente costulada, pero tiene quilla prominente.

Entre las especies conocidas del género Sonninia hay una forma con la que nuestros ejemplares tienen cierta semejanza morfológica, aunque es de edad más reciente. Se trata de Sonninia compressa (QUENSTEDT, 1886, p.500, Lám.62, fig.5) que OECHSLE (1958, p.96) relacionó con Fissiloboceras ovalis. Sin embargo, estas dos especies, así como Witchellia romanoides, tienen enrollamiento más involuto y menor amplitud umbilical que las del género Fontannesia.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de Masada Toyuela corresponden a la Biozona Laeviuscula.

"Fontannesia" sp. nov. 2

Lám. 12, fig. 4

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. Monterde: 2BH/2 (Bz. Laeviuscula).

Masada Toyuela: MT2/59-62 (Bz. Laeviuscula).

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=30-40 mm.) y enrollamiento evolutivo. Cada vuelta de espira recubre menos de un tercio de la precedente. Ombligo amplio y superficial. La sección de las vueltas de espira es subrectangular comprimida. Los flancos son débilmente convexos en el fragmocono y más aplanados en la cámara de habitación adulta. Pared umbilical inclinada, con borde redondeado. Región ventral tabulada o ligeramente tectiforme. Quilla baja, estrecha, roma, que se atenúa y casi desaparece en la cámara de habitación adulta.

Las costillas son flexuosas, falcoides, subradiales, poco prominentes, y con frecuencia están agrupadas por pares cerca del borde umbilical o bifurcadas en la mitad de los flancos. No presentan tubérculos diferenciados. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares que acabamos de describir, por las costillas agrupadas y bifurcadas con frecuencia, recuerdan a "Fontannesia (?) austroamericana" JAWORSKI (1926, p.217, Lám.4, fig.9; WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p.24 Lám.1, figs.7-8; 1982, p.18, Lám.1, fig.5) pero tienen la sección de las vueltas de espira menos ovalada, más rectangular, y la región ventral es más tabulada, con quilla ligeramente diferenciada; además, la costulación es más densa.

Fontannesia costula y Fontannesia interrupta (IMLAY, 1973, p.57, Lám.4) tienen región ventral menos tabulada y quilla prominente.

DISTRIBUCION.- Estos ejemplares probablemente representan las microconchas homólogas de las macroconchas anteriormente descritas como Fontannesia sp. nov. 1, con los cuales han sido encontrados asociados en los mismos niveles estratigráficos. Hasta ahora, las formas de este grupo taxonómico sólo han sido encontradas en dos niveles locales que corresponden a la Biozona Laeviuscula.

"Fontannesia" curvata BUCKMAN, 1902

Lám. 12, fig.2

## SINONIMIA.-

- 1892 Dumortieria grammoceroides, HAUG.- BUCKMAN, Lám.47, figs.1-5.  
 1902 Fontannesia curvata.- BUCKMAN, p.6.  
 1905 Fontannesia curvata, S. BUCKMAN.- BUCKMAN,supl. p.189.  
 1939 Sonninia (Fontannesia?) curvata BU. 1905.- HILTERMANN, p.189, figs.104-  
 -105, Lám.13, fig.11.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: CAO/4 (Bz. Concavum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
CAO/4	B29,0	10,0(0,34)	8,9(0,31)	12,0(0,41)	0,89	17
	B25,0	8,0(0,32)	8,3(0,40)	10,0(0,40)	1,04	16
	B22,2	7,3(0,33)	7,0(0,32)	8,8(0,40)	0,96	--

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña y enrollamiento evolutivo. Ombligo amplio y poco profundo. La sección de las vueltas de espira externas es subrectangular. Flancos aplanados. Borde umbilical redondeado. Región ventral débilmente convexa, con una quilla baja, ancha y apenas diferenciada. Aunque el ejemplar estudiado no conserva el peristoma, puede observarse que la cámara de habitación presenta una clara egresión umbilical al mismo tiempo que disminuye el espesor relativo.

Las vueltas intermedias y externas tienen costillas simples, flexuosas, retrover-  
 sas, bien diferenciadas desde el núcleo hasta las proximidades del peristoma adulto, engrosadas hacia el exterior de los flancos, pero no llegan a ser más anchas que los espacios intercostales.

OBSERVACIONES.- Las vueltas más internas que conserva el ejemplar figurado (Lám.12, fig.2) también tienen costillas simples y engrosadas, pero no llegan a presentar tubérculos diferenciados junto a la sutura de enrollamiento como indica HILTERMANN (1939, p.109).

"Fontannesia" boweri (BUCKMAN, 1905, p.190, Lám.24, figs.1-4) tiene mayor espesor relativo, menor amplitud umbilical y costulación menos flexuosa.

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (1905, p.190) indica que es "a not uncommon species" en Dorset (Bradford Abbas, Fossil Bed) y Somerset (Stoford), atribuyéndola a la

"Hemera Discitae". El ejemplar figurado por HILTERMANN (Op. cit.) fue referido al tramo 14 del perfil de Hellern, que corresponde a la Zona Sowerbyi (excl. Disci tes) según HUF (1968, p.15). El ejemplar del Barranco La Canaleja corresponde al techo de la Biozona Concavum.

"Fontannesia" concentrica BUCKMAN, 1905

Lám. 12, fig. 1

SINONIMIA.-

1905 Fontannesia concentrica S. BUCKMAN.- BUCKMAN, supl. p.191, Lám.24, figs. 5-6 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. Monterde: 4BH26/1 (Bz. Concavum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
4BH26/1	A30,8	10,3(0,33)	7,5(0,24)	13,3(0,43)	0,73	--
	B26,1	9,8(0,38)	7,3(0,28)	10,5(0,40)	0,74	--
	B22,0	7,4(0,34)	6,5(0,30)	8,6(0,39)	0,88	--
	F18,0	6,0(0,33)	5,9(0,33)	7,2(0,40)	0,98	13

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña y enrollamiento moderadamente evolutivo. Sección suboval deprimida en las vueltas internas, más subcircular en las intermedias y gradualmente más comprimida en la cámara de habitación adulta. Ombligo moderadamente amplio y poco profundo. Flancos débilmente convexos. Región ventral redondeada. Quilla baja y ancha, casi indiferenciada al final del fragmocono y prácticamente ausente en las proximidades del peristoma adulto. El peristoma está provisto de apófisis laterales espatuladas, situadas en la mitad interna de los flancos, y una pequeña proyección ventral.

Las costillas son simples, sólo ligeramente flexuosas, retroversas, poco diferenciadas en el fragmocono y muy atenuadas en la cámara de habitación adulta; son cada vez más gruesas hacia el exterior de los flancos, pero su anchura es muy variable en la cámara de habitación; los valores de la anchura de los espacios intercostales tienen un rango de variación aproximadamente igual al de las costillas.

OBSERVACIONES.- BUCKMAN (1905) distinguió Fontannesia concentrica de F. aurita por tener costulación menos fuerte y carena menos diferenciada; además, a juzgar por las propiedades morfológicas de los holotipos, presenta costulación menos gruesa. Sin embargo, es evidente que los dos ejemplares tipo presentan muchas semejanzas morfológicas.

"Fontannesia" curvata BUCKMAN tiene sección más rectangular y costillas más flexuosas, delgadas y persistentes durante el desarrollo ontogenético.

Tanto "Fontannesia" concentrica como "F." aurita se distinguen fácilmente de "Fontannesia" boweri (BUCKMAN, 1905, p.190, supl. Lám.24, figs.1-4) por tener menor espesor relativo y mayor amplitud umbilical. "Poecilomorphus (?) Mayalis" BRASIL (1893, p.13, Lám.3, figs.8-9) tiene caracteres morfológicos muy semejantes a los de este grupo de formas, aunque tiene mayor amplitud umbilical.

Nannoceras nannomorphum BUCKMAN (1923, TA-5, Lám.445) y "Sonninia (?Poecilomorphus) schlumbergeri" HAUG (1893, p.296, Lám.8, fig.6; fotografiado en HUF, 1968, Lám.1, fig.4) difieren de las formas del grupo de "Fontannesia" concentrica por tener vueltas internas tuberculadas y quilla claramente diferenciada hasta las proximidades del peristoma adulto.

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (Op. cit.) refirió el holotipo de "F." concentrica a la "Concavi o Discitae hemera". En Portugal ha sido mencionada la presencia de esta especie en el límite entre las Biozonas Concavum y Discites. En el SE. de Francia, las "Fontannesia" del grupo de "F." concentrica son bastante abundantes y están localizadas en la parte superior del Horizonte Formosum MOUTERDE et al. 1972, p. 66). En la Cordillera Ibérica también hemos comprobado su presencia entre los fósiles de la parte superior de la Biozona Concavum, pero no excluimos la posibilidad de que también esté representada en la parte inferior de la Biozona Discites.

"Fontannesia" aurita BUCKMAN, 1905

Lám. 12, fig. 3

SINONIMIA.-

1905 Fontannesia aurita, S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.190, supl. Lám.24, fig. 7.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: CO2-CO3/2 (Bz. Discites).

Rbla. Monterde: 4BH26/2 (Bz. Concavum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
CO2-CO3/2	B25,0	9,0(0,36)	8,4(0,34)	10,0(0,40)	0,93	13
	B21,4	7,4(0,35)	6,4(0,30)	8,8(0,41)	0,86	12
4BH26/2	B20,7	7,0(0,34)	-	8,8(0,42)	--	--
	F17,0	6,3(0,37)	-	7,0(0,41)	--	--

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña y enrollamiento moderadamente evolutivo. Sección suboval deprimida en las vueltas internas e intermedias y subcuadrangular en las vueltas externas. Flancos débilmente convexos. Región ventral redondeada. Quilla ancha y baja, casi indiferenciada, con áreas laterales deprimidas, que prácticamente desaparece en la cámara de habitación adulta.

Las costillas sólo son débilmente flexuosas, retroversas, muy bien diferenciadas en las vueltas internas e intermedias, pero muy atenuadas en la cámara de habitación adulta; están gradualmente engrosadas hacia la región externa y los espacios intercostales pueden llegar a ser más estrechos que las costillas.

OBSERVACIONES.- "Fontannesia" aurita se distingue de "F." curvata por tener costulación más gruesa y menos flexuosa; además, las vueltas de espira tienen sección menos rectangular y más ovalada.

DISTRIBUCION.- El holotipo de "Fontannesia" aurita fue referido a la "Concavio o Discitae hemera" por BUCKMAN (Op. cit.). En la Cordillera Ibérica, la especie está representada entre los fósiles de la parte superior de la Biozona Concavum y en la parte inferior de la Biozona Discites (Bh. I).

Género Nannoceras BUCKMAN, 1923

ESPECIE TIPO.- Nannoceras nannomorphum BUCKMAN (1923, TA-5, Lám.445), por designación original. El holotipo proviene de Bradford Abbas (Dorset) y fue referido por el autor de la especie a la "Hemera Rudidiscites".

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña y peristoma adulto provisto de apófisis laterales espatuladas. El enrollamiento es moderadamente evolutivo. La sección, suboval deprimida en las vueltas más internas, pasa a ser gradualmente comprimida

y subrectangular en la cámara de habitación adulta. Ombligo amplio y poco profundo. Borde umbilical redondeado. Región ventral débilmente tabulada; con quilla ancha y baja, bordeada por surcos, que persiste hasta las proximidades del peristoma adulto. La cámara de habitación adulta ocupa un poco más de la última media vuelta de espira.

Costillas por lo general simples, muy rara vez agrupadas cerca del borde umbilical o divididas en los flancos, subradiales o retroversas, gradualmente engrosadas desde el borde umbilical hasta el borde ventrolateral. Las vueltas internas pueden ser tuberculadas.

**DIMORFISMO.-** Las formas del grupo de Nannoceras nannomorphum, que fueron consideradas por BUCKMAN (1928, TA-7, p.13) como una "serie faulomorfa de Euhoploceras", probablemente son las microconchas homólogas de Euhoploceras.

**OBSERVACIONES.-** Los representantes del género Nannoceras tienen muchas analogías morfológicas con las microconchas presuntamente homólogas del género Fontannesia. Sin embargo, Nannoceras nannomorphum BUCKMAN y N. schlumbergeri (HAUB, 1893, p.296, Lám.8, fig.6; HUF, 1957, p.25, Lám.1, figs.4-5) difieren de las formas del grupo de "Fontannesia" concentrica (BUCKMAN, 1905, supl. p.191, Lám. 24, figs. 5-6) por tener vueltas internas tuberculadas y quilla bordeada por dos surcos hasta las proximidades del peristoma adulto.

**DISTRIBUCION.-** En Europa occidental se conocen representantes de este grupo taxonómico entre los fósiles de las Zonas Concavum y en la parte inferior y media de la Zona Sowerbyi. (cf. PARSONS, 1974, p.170; GABILLY & RIOULT, 1971, p.386; DUBAR et al. 1971, p.402; GILLET, 1937, p.50). En la Cordillera Ibérica hemos encontrado varios ejemplares de este grupo, pero su estado de conservación impide determinarlos a nivel específico. No obstante, parece ser que tienen su máxima frecuencia en el Biohorizonte I y que están representados también en los biohorizontes adyacentes (Bh. II y parte superior de la Biozona Concavum).

#### Género Maceratites BUCKMAN, 1928

**ESPECIE TIPO.-** Por designación original, Maceratites aurifer BUCKMAN (1928, TA-7, p.11, Lám.766). El holotipo de la especie proviene de la "Upper White Iron-

shot" de Dundry (Somerset) y fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Witchellia".

SINONIMIA.- Spatulites BUCKMAN, 1928, TA-7, p.12, Lám.765.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla pequeña o mediana, provistas de apófisis laterales. Enrollamiento moderadamente evolutivo, con vueltas de espira subrectangulares, comprimidas; región externa tectiforme o tabulada, con quilla poco prominente y bordeada por surcos que persiste hasta las proximidades del peristoma adulto.

Las costillas son flexuosas, simples o acopladas cerca del borde umbilical pero sin formar engrosamientos prominentes; el máximo relieve de las costillas está situado en la mitad externa de los flancos. En las vueltas internas pueden presentar pequeños tubérculos laterales diferenciados. En el estadio adulto, la costulación pasa a ser cada vez más débil, densa e irregular.

DIMORFISMO.- De acuerdo con la idea de BUCKMAN (Op. cit.), los representantes de Maceratites probablemente son las microconchas homólogas de Witchellia.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares de este grupo taxonómico se distinguen de los de Pelekodites por ser más discoidales, con vueltas de espira más comprimidas, y por tener costulación débil junto al borde umbilical. Estos caracteres morfológicos distintivos de Maceratites respecto a Pelekodites también están presentes en el holotipo de "Spatulites spatians" BUCKMAN (1928, TA-7, Lám.765) cuya sutura septal es relativamente más compleja que en otras formas de Maceratites; sin embargo, esta diferencia en la sutura septal es debida en parte al mayor tamaño del holotipo en cuestión. Por estas razones, provisionalmente, sólo hemos distinguido Maceratites (incl. Spatulites) de Pelekodites.

DISTRIBUCION.- Al igual que los representantes de Witchellia, los Maceratites presentan su máxima frecuencia entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula y, aunque muy escasos y fortuitos, también están presentes en la parte inferior del Biohorizonte IV (Biozona Sauzei).

Maceratites aurifer BUCKMAN, 1928

Lám. 11, figs. 11, 12, 14.



## SINONIMIA.-

1889 Poecilomorphus macer, S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.116, Lám.22, figs. 27-28

1928 Maceratites aurifer, nov.- BUCKMAN, TA-7, p.11, Lám.766 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G10U70/1-2 (Bz. Laeviuscula).

Moscardón: 1M10/3-4, M10U50/7 (Bz. Laeviuscula), M12L5/1 (Bz. Sauzei).

Bco. La Canaleja: C12L150/1, C12L100/1-2 (Bz. Laeviuscula).

Obón: ON16/22.

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
1M10/3	A24,0	9,0(0,38)	6,0(0,25)	8,4(0,35)	0,67	--
	B21,0	8,1(0,39)	5,4(0,26)	7,1(0,34)	0,67	16
C12L100/1	B23,0	8,9(0,39)	5,4(0,24)	7,6(0,33)	0,61	--
1M10U50/7	B23,0	8,8(0,38)	5,9(0,26)	8,0(0,35)	0,67	--
G10U70/1	A21,0	7,5(0,36)	5,8(0,28)	7,4(0,35)	0,77	17
C12L100/2	B21,0	7,5(0,36)	4,9(0,23)	7,8(0,37)	0,65	17
1M10/4	B21,0	7,1(0,34)	5,8(0,28)	8,8(0,42)	0,82	18
	B18,1	6,3(0,35)	5,2(0,29)	7,0(0,39)	0,82	17
ON16/22	B22,0	8,7(0,40)	5,9(0,27)	8,0(0,36)	0,68	16
1M12L5/1	B19,0	7,5(0,40)	4,8(0,25)	6,7(0,35)	0,64	17
	B15,4	6,8(0,44)	4,2(0,27)	5,2(0,34)	0,62	--
C12L150/1	B17,0	6,9(0,41)	-	-	-	16
G10U70/2	B17,0	6,1(0,36)	5,0(0,29)	6,0(0,35)	0,82	16

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Las características morfológicas de los ejemplares de este grupo son muy semejantes a las de Maceratites macer, sobre todo en cuanto a la forma geométrica de la concha. Sin embargo, aunque las vueltas internas también son lisas, las vueltas externas presentan costillas bien diferenciadas al menos hasta la primera mitad de la cámara de habitación adulta. Las costillas son sigmoidales, por lo general simples, a veces agrupadas por pares justo en el borde umbilical, muy débiles en el tercio interno de los flancos pero prominentes y agudas en los dos tercios externos, prolongándose en la región externa, fuertemente proyectadas hacia delante a medida que pasan a ser cada vez más finas y débiles. Los espacios intercostales son claramente más anchos que las costillas.

DISTRIBUCION.- La especie Maceratites aurifer ha sido mencionada entre la fauna de la Zona Laeviuscula en el Sur de Inglaterra (PARSONS, 1974, p.167; 1979, p.142-144) y Escocia (MORTON, 1976, p.27). La mayoría de los ejemplares de la Cordillera Ibérica que han sido determinados corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh.

II y III). Elejemplar de Moscardón M12L5/1 estaba reelaborado junto a elementos característicos del Biohorizonte IV (Biozona Sauzei).

Maceratites macer (BUCKMAN) 1889

Fig. 9; Lám. 11, figs. 17 y 18

SINONIMIA.-

1889 Poecilomorphus macer, S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.116, Lám.22, figs.23-24.

1895 Poecilomorphus macer BUCKMAN.- BRASIL, p.36.

1928 Maceratites macer S. BUCKMAN.- BUCKMAN, TA-7, p.11.

1975 Pelekodites macer (BUCKMAN).- MORTON, p.65, Lám.10, figs.5-6, 11-12, 17-22, 25-30.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12L150/4 (Bz. Laeviuscula).

Moscardón: 1M10U50/6, 1M10U75/2 (Bz. Laeviuscu.)

Albarracín: 19AL30/1 (Bz. Laeviuscula).

Alustante: AT5/2 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
M10U50/6	A21,0	7,5(0,36)	5,2(0,25)	7,3(0,35)	0,69
	B15,0	6,1(0,41)	4,3(0,29)	5,0(0,33)	0,70
M10U75/2	B20,0	7,8(0,39)	5,5(0,28)	6,9(0,34)	0,70

DESCRIPCION.- Conchas de talla muy pequeña, discoidales, comprimidas. Enro-llamiento evolutivo, cada vuelta recubre aproximadamente un tercio de la precedente. Sección subrectangular en las vueltas intermedias y externas, con flancos ligeramente convexos y convergentes a partir del tercio interno. Pared umbilical convexa y borde redondeado. Ombligo moderadamente amplio y poco profundo. Región ventral estrecha, débilmente tabulada, provista de una pequeña quilla fina a cada lado de la cual hay un ligero surco. El peristoma está provisto de estrechas apófisis laterales, situadas en el tercio interno de los flancos, y una proyección ventral. La longitud de la cámara de habitación adulta sobrepasa los 180°, pero es inferior a 275°.

La costulación es muy débil e irregular en las vueltas externas. Las vueltas

internas son lisas. Las costillas son sigmoidales, a veces fasciculadas, con el arco externo más prominente que el interno, y están fuertemente proyectadas hacia delante en la región ventral.

La sutura septal es muy simple, con el primer lóbulo lateral amplio.

OBSERVACIONES.- Maceratites macer, al igual que M. aurifer, M. costulatus y M. moisyi, abarca las formas más discoidales, comprimidas, evolutas y de menor tamaño que se conocen entre los representantes de Maceratites. Las cuatro especies, y en especial las tres primeras, muestran muchas analogías morfológicas en la geometría de la concha. Entre los ejemplares obtenidos en la Cordillera Ibérica se observa que las formas casi lisas, determinadas como M. macer, tienden a ser de menor espesor relativo que las más costuladas, incluidas en M. costulatus; numerosos ejemplares que presentan la costulación propia de M. aurifer concuerdan en espesor relativo con los ejemplares tipo de M. macer y M. costulatus. Pero, a pesar de estas semejanzas morfológicas, las diferencias de costulación entre los morfotipos extremos son muy grandes y no parece que esté justificado por el momento que las tres especies nominales representan simples variantes de una sola bioespecie. M. moisyi es un caso extremo dentro de la variabilidad de las formas de este grupo.

DISTRIBUCION.- El lectotipo de Maceratites macer procede de la "marl with green grains" de Frogden Quarry, Dorset (BUCKMAN, 1928, p.12); esto es, de la Zona Laeviuscula. La especie ha sido mencionada en el Sur de Inglaterra entre las faunas de las Subzonas Ovalis y Laeviuscula (PARSONS, 1974, p.167, 174; 1977, p. 116). En Escocia parece ser que la especie está representada en las Zonas Laeviuscula y Sauzei (MORTON, 1975, p.66; 1976, p.27). También fue mencionada entre la fauna de la zona Sauzei en la región de Ferteaux (Thouars) por WELSCH (1928, p.182). En la Cordillera Ibérica los representantes de M. macer presentan su máxima frecuencia en el tránsito entre los Biohorizontes II y III (Biozona Laeviuscula).

Maceratites costulatus BUCKMAN, 1928

Lám. 11, fig. 13

SINONIMIA.-

1889 Poecilomorphus macer, S. BUCKMAN.- BUCKMAN, Lám.22, figs.25-26.

1928 Maceratites costulatus, nov.- BUCKMAN, TA-7, p.11.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12L150/3 (Bz. Laeviuscula).

Obón: ON16/21 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
ON16/21	B22,0	8,5(0,39)	6,7(0,30)	7,4(0,34)	0,78	16
	F15,0	6,0(0,40)	5,0(0,33)	4,4(0,29)	0,83	15
C12L150/3	B21,0	7,9(0,38)	5,7(0,27)	7,2(0,34)	0,72	17
	B18,0	7,5(0,42)	5,0(0,28)	6,0(0,33)	0,67	15
	F15,0	5,9(0,39)	4,0(0,27)	4,8(0,32)	0,51	14

OBSERVACIONES.- Maceratites costulatus BUCKMAN rara vez ha sido mencionado en la bibliografía bioestratigráfica, probablemente porque la mayoría de los autores que han tratado con estas formas han considerado que es un sinónimo subjetivo más reciente de M. aurifer o M. macer. La especie Maceratites costulatus fue originalmente distinguida de M. macer por tener costulación más regular, prominente y densa en el estadio adulto.

DISTRIBUCIÓN.- Los dos ejemplares encontrados hasta ahora en la Cordillera Ibérica corresponden al Biohorizonte II (Biozona Laeviuscula).

Maceratites moisyi (BRASIL) 1893

Fig. 9; Lám. 11, figs. 9 -10

SINONIMIA.-

1893 Poecilomorphus Moisyi nov. sp.- BRASIL, p.12, Lám.3, figs.6-7 (Hol.).

1975 Pelekodites zurcheri (DOUVILLE).- MORTON, p.64, Lám.10, figs.7-10, 13-16.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. Monterde: 4BH30/1 (Bz. Laeviuscula).

Moscardón: 1M10U50/8, 1M10U75/1,3 (Bz. Laeviuscula).

Gea de Albarracín: 1GA21/2, 1GA39/2; 2GA21/4, 2GA21/5 (Bz. Laeviuscula).

Masada Toyuela: 1MT2/14-19,24-26, 3MT14/5-6 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
1MT2/16	A25,0	9,0(0,36)	6,9(0,28)	10,8(0,43)	0,77	19

1MT2/18	A25,0	8,8(0,35)	6,1(0,24)	9,9(0,40)	0,69	18
1MT2/14	B24,0	8,9(0,37)	6,0(0,25)	9,1(0,40)	0,67	17
1MT2/17	B22,0	8,1(0,37)	5,8(0,26)	-	0,72	--
2GA21/5	B21,0	8,0(0,38)	6,0(0,29)	6,7(0,32)	0,75	19
1MT2/15	B19,0	7,1(0,37)	5,5(0,29)	7,1(0,37)	0,78	19
	B16,0	6,1(0,38)	4,7(0,29)	5,9(0,37)	0,77	--
1MT2/25	B19,0	7,0(0,37)	4,8(0,25)	7,0(0,37)	0,69	--
1MT2/26	F16,0	6,0(0,38)	-	5,9(0,37)	-	13
1GA39/2	B16,0	6,0(0,38)	5,0(0,31)	6,5(0,41)	0,83	--
1MT2/24	B14,0	5,0(0,36)	4,4(0,31)	5,0(0,36)	0,88	12
1MT0U75/3	F9,0	3,9(0,43)	3,6(0,40)	2,6(0,29)	0,92	--

DESCRIPCION.- Conchas de talla muy pequeña, discoidales, comprimidas. Enrollamiento evolutivo, cada vuelta recubre menos de un tercio de la precedente. Ombligo amplio y poco profundo. Las vueltas de espira tienen una sección suboval comprimida en el fragmocono y más subrectangular en la cámara de habitación adulta. Los flancos son aplanados, ligeramente convergentes hacia la región externa. Región ventral débilmente tabulada, con una pequeña quilla fina que está bordeada por pequeños surcos. En el estadio adulto el peristoma presenta apófisis laterales espatuladas, situadas en la mitad interna de los flancos, y una proyección ventral; la longitud de la cámara de habitación es inferior a 200 $\mu$ .

Desde las vueltas internas hasta la cámara de habitación adulta presentan costulación. Las costillas son sigmoidales, generalmente simples, sólo en el estadio adulto están agrupadas junto al borde umbilical algunas costillas, claramente diferenciadas en los flancos pero fuertemente atenuadas y proyectadas hacia delante en la región ventral. La pared umbilical de la última vuelta de espira es casi lisa. La inflexión adoral de las costillas está situada en el tercio interno de los flancos. Los espacios intercostales son más anchos que las costillas.

La sutura septal es simple, con el primer lóbulo lateral amplio.

OBSERVACIONES.- Los caracteres morfológicos de nuestros ejemplares concuerdan con los de los figurados por MORTON (Op. cit.) bajo el nombre de "Pelekodites zurcheri"; dicho autor considera las dos especies como sinónimas. Sin embargo, los ejemplares tipo de estas dos especies son de morfología muy diferente. En Pelekodites zurcheri DOUVILLE (1885, p.22, Lám.1, fig.6) el núcleo es tuberculado y las vueltas de espira tienen mayor espesor relativo a diámetros equivalentes. Este último carácter también permite distinguir nuestros ejemplares de los de Pelekodites pelekus BUCKMAN (1923, TA-4, Lám.399), como se indica en la figura 9. Los ejemplares figurados por HUF (1968, p.36, Lám.1, figs.6-7; Lám.2, figs.1-5) con el nombre de "Sonninia (Poecilomorphus) boweri boweri (BUCKMAN)" también son muy

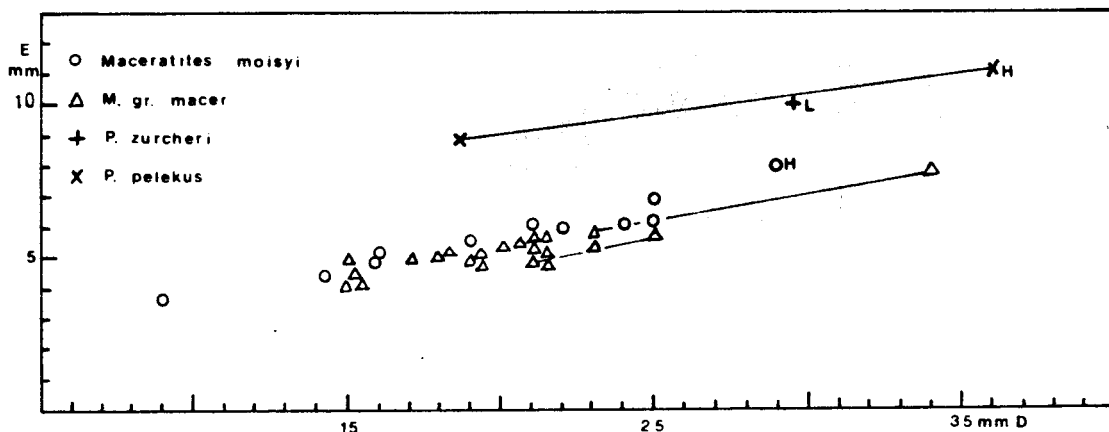


Figura 9.- Diagrama de la relación entre los valores del espesor (E) y el diámetro de la concha (D) para diferentes ejemplares de Maceratites moisyi y M. gr. macer. Pueden observarse las diferencias entre las formas de estos dos grupos y los ejemplares tipo de Pelekodites zurcheri (lectotipo) y Pelekodites pelekus (holotipo).

diferentes por su mayor espesor relativo, la quilla más gruesa en el fragmocono que casi desaparece por completo en la cámara de habitación adulta, y la costulación más gruesa que tiene la inflexión adoral situada más cerca de la mitad de los flancos.

Por la forma geométrica de la concha, los ejemplares atribuidos a Maceratites moisyi recuerdan a los de Maceratites gr. macer (BUCKMAN, 1889, Lám.22, figs.23-28) pero tienen mayor espesor relativo. La ornamentación se parece a la de Maceratites costulatus pero es más prominente en el tercio interno de los flancos que, a su vez, son más aplanados y menos convergentes hacia la región externa; además, el estadio costulado aparece en vueltas más internas.

"Poecilomorphus Mayalis" BRASIL (1893, p.13; Lám.3, figs. 8-9), que tampoco tiene vueltas internas tuberculadas, presenta mayor espesor relativo, sección de las vueltas de espira menos comprimida, con quilla más gruesa, y costillas ligeramente flexuosas, en vez de sigmoidales, y son más gruesas. Estos caracteres morfológicos, además de haber sido encontrado el ejemplar tipo en un nivel inferior al del holotipo de Maceratites moisyi, le distinguen claramente de la especie en cuestión. Probablemente se trata de una forma relacionada con "Fontannesia curvata" (cf. BUCKMAN, 1905, p.189; HUF, 1968, p.35).

DISTRIBUCION.- BRASIL (1893, p.13) refirió el holotipo de M. moisyi a las "Cou-

ches à Witchellia" de Feuguerolles-sur-Orne. Los ejemplares figurados por MORTON (Op. cit.) corresponden a la Zona Laeviuscula de Skye (Escocia). La especie rara vez ha sido mencionada en la bibliografía bioestratigráfica, probablemente debido a las dificultades para reconocer las propiedades morfológicas del holotipo en las figuras de la obra original. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II y III).

Maceratites spatians (BUCKMAN) 1928

Lám. 11, fig. 15

SINONIMIA.-

1928 Spatulites spatians, nov.- BUCKMAN, TA-7, Lám.765 (Hol.)

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10U50/10 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	N2/2
M10U50/10	A40,0	15,7(0,39)	10,4(0,26)	13,3(0,33)	0,66	22
	B34,0	14,0(0,41)	9,8(0,29)	10,3(0,30)	0,70	20

DESCRIPCION.- Se trata de un ejemplar de talla pequeña y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de la vuelta externa es subrectangular. Los flancos, ligeramente convexos en el fragmocono, son más aplanados y subparalelos en la cámara de habitación adulta. Ombligo relativamente amplio y poco profundo. Quilla roma, bien diferenciada, bordeada por dos ligeros surcos o áreas aplanadas, que persiste hasta el borde peristomal adulto. Aunque el ejemplar no conserva las apófisis laterales, debe estar casi completa la cámara de habitación adulta, que presenta egresión umbilical, borde umbilical cada vez más redondeado, sección más comprimida y las últimas suturas están aproximadas, siendo  $Ch=230^\circ$ .

Al final del fragmocono, las costillas son sigmoidales o flexuosas, poco prominentes, de casi igual anchura que los espacios intercostales; a menudo están agrupadas de dos en dos junto al borde umbilical, resultando ligeros engrosamientos, pero carecen de tubérculos diferenciados. En la última media vuelta de la cámara de habitación adulta, la ornamentación se atenúa rápidamente en sentido adoral, el

borde umbilical llega a ser liso y el máximo relieve de las costillas está situado cerca de la mitad de los flancos, coincidiendo con la parte más interna del arco externo de cada costilla.

OBSERVACIONES.- Las características de nuestro ejemplar son semejantes a las del holotipo de "Spatulites spatians" BUCKMAN, en cuanto a ornamentación y forma geométrica de la concha, aunque es de tamaño algo menor. Mayores diferencias de tamaño existen entre el holotipo y el ejemplar atribuido a esta especie por MAUBEUGE (1955, p.38, Lám.7, fig.5), que tiene enrollamiento más evolutivo aunque presenta una ornamentación del mismo estilo. Otro ejemplar de menor tamaño y mayor amplitud umbilical que el holotipo de esta especie, y muy semejante al ejemplar suizo, ha sido encontrado en La Olmeda (cf. Lám. 11, fig.8; D=A33,0, H=12,5(0,38), E=10,4(0,32), U=12,1(0,37), E/H=0,83, Ne/2=24; D=B27,0, H=10,4(0,38) E=8,4(0,31), U=9,5(0,35), E/H=0,81, Ne/2=23). Tanto el ejemplar suizo como el de La Olmeda los consideramos, provisionalmente, como formas comparables a las de Maceratites spatians.

"Witchellia glauca" (BUCKMAN, 1925, TA-6, Lám.594) difiere de M. spatians, a juzgar por los ejemplares tipo correspondientes, por tener mayor desarrollo y vueltas internas tuberculadas; no obstante, algunos autores han considerado que estas dos formas son casi idénticas y posiblemente coespecíficas (cf. WESTERMANN, 1969, p.108-116).

Pelekodites lauxi (MAUBEUGE) se distingue por tener mayor espesor relativo, menor amplitud umbilical, vueltas internas tuberculadas, y costillas generalmente fasciculadas en grupos de tres.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Maceratites spatians procede de la "Upper White Ironshot" de Dundry (Somerset) y fue referido por BUCKMAN a la "Witchellia he-mera". El ejemplar descrito por MAUBEUGE (Op. cit.) fue referido a las "couches à sowerbyi" sensu lato. Una mención de esta especie, entre la fauna de la parte inferior de la Zona Sowerby, ha sido hecha por DOLO (1961, p.141) en el Atlas septentrional. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden al Biohorizonte II (Biozona Laeviuscula). Por tanto, los caracteres bioestratigráficos y morfológicos de las formas de este grupo taxonómico confirman que se trata de microconchas homólogas de Witchellia; ahora bien, "Spatulites spatians" no parece ser la especie dimórfica de "Zugophorites zugophorus", sino de otras formas de Witchellia con frecuentes agrupamientos de las costillas junto al borde umbilical.



Maceratites minimus (HILTERMANN) 1939

Lám. 11, fig. 16

## SINONIMIA.-

1939 Sonninia deltafalcata minima n. subsp.- HILTERMANN, p.174, text.-fig.61-63  
Lám.12, figs.4-6.

1968 Sonninia (Poecilomorphus) boweri minima (HILTERMANN).- HUF, p.50, Lám.  
4, figs.4-6.

1975 Pelekodites minimus (HILTERMANN).- MORTON, p.66, Lám.10, figs. 23-24,  
31-34.

M10U70/1 (Bz. Laeviuscula).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10/5 (Bz. Laevius.), M12L5/2 (Bz. Sauz.)  
Gea de Albarracín: 2GA21/3 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
2GA21/3	B25,0	9,0(0,40)	7,4(0,30)	8,6(0,34)	0,75
M10/5	B14,0	5,0(0,36)	4,0(0,29)	4,9(0,35)	0,80
M12L5/2	B13,0	5,1(0,39)	3,6(0,28)	4,1(0,32)	0,71
M10U70/1	B13,0	5,0(0,38)	--	4,5(0,35)	--

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla muy pequeña. Enrollamiento moderadamente involuto, cada vuelta de espira recubre más de un tercio de la precedente. La sección es oval comprimida, con borde umbilical redondeado. Flancos sólo débilmente convexos. Región ventral redondeada, con quilla muy pequeña y casi indiferenciada. En ninguno de los ejemplares se conservan las apófisis laterales, pero todos ellos presentan las últimas suturas aproximadas y la mayoría de la cámara de habitación. En el ejemplar figurado se observa el borde interno del peristoma. La cámara de habitación adulta tiene una longitud superior a 190<sup>o</sup> y presenta egresión umbilical, pasando a ser más amplio el ombligo.

Las vueltas internas e intermedias son lisas. Sólo en la última vuelta externa presentan débiles costillas flexuosas o convexas, finas, irregularmente dispuestas, algunas fasciculadas.

OBSERVACIONES.- Desde el punto de vista morfológico, los representantes de esta especie se distinguen de los de otras congenéricas conocidas por tener enrollamiento más involuto. Al parecer entre las formas de este grupo, al igual que ocu

re en Witchellia, las conchas más involutas tienden a estar más débilmente costuladas.

"Sonninia deltafalcata althoffi" HILTERMANN (1939, p.173, Lám.12, fig.2) tiene mayor talla adulta, pero la forma geométrica de la concha y la ornamentación son muy semejantes. Los individuos adultos de M. minimus se distinguen de las vueltas internas o individuos jóvenes de aquella especie por tener egresión umbilical y tabiques aproximados.

"Sonninia buckmani" HAUG (1893, p.292, fig.6; Lám.9, fig.4; holotipo fotografiado en HUF, 1968, Lám.3, fig.1), a igualdad de diámetros, carece de los caracteres adultos y tiene costulación más prominente.

DISTRIBUCION.- HILTERMANN (1939, p.174) menciona varios ejemplares bien conservados procedentes de las capas 20 y 24 de Bethel, que han sido referidas a la Zona Sowerbyi (excl. Discites) por HUF (1968, p.53). En Skye, los representantes de Maceratites minimus han sido identificados entre la fauna registrada en las Biozonas Laeviuscula y Sauzei (MORTON, 1975, p.67; 1976, p.28).

En la Cordillera Ibérica hemos encontrado representantes de esta especie entre los fósiles de los Biohorizontes II y III (Bz. Laeviuscula). El ejemplar de Moscardón asociado con fósiles del Biohorizonte IV (Bz. Sauzei) probablemente fue reelaborado desde materiales más antiguos.

#### Género Pelekodites BUCKMAN, 1923

ESPECIE TIPO.- Por designación original, Pelekodites pelekus BUCKMAN (1923, TA-4, Lám.399). El holotipo proviene de la "White Ironshot" de Rackledown, Dundry (Somerset) y fue referido por BUCKMAN (1930, p.36) a la "Hemera Trigonalis". Más recientemente, PARSONS (1977, p.116) ha mencionado la presencia de esta especie entre la fauna de la Subzona Ovalis en Dundry Hill.

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana, provistas de apófisis laterales. Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira subrectangulares o subcuadrangulares. Región ventral tectiforme o tabulada, con quilla baja y bordeada por dos surcos que persisten hasta las proximidades del peristoma adulto.

Costillas flexuosas, que suelen estar reunidas por grupos de dos o más junto al borde umbilical, pudiendo formar pequeños engrosamientos que le dan forma irregular al borde umbilical. También pueden presentar tubérculos o espinas laterales

en las vueltas internas. En el estadio adulto la costulación pasa a ser gradualmente más débil, densa e irregular.

**DIMORFISMO.-** Los representantes de Pelekodites probablemente constituyen las microconchas homólogas de Sonninia (incluyendo Papilliceras); de hecho, estos dos grupos taxonómicos tienen rangos bioestratigráficos congruentes y caracteres morfológicos análogos.

**DISTRIBUCION.-** En la Cordillera Ibérica, los representantes de Pelekodites son relativamente frecuentes entre los fósiles de las Zonas Laeviuscula y Sauzei. Más escasos y fortuitos son en el Biohorizonte VII (Bz. Humphriesianum).

Pelekodites zurcheri (DOUVILLE) 1885

Lám. 11, fig. 5

**SINONIMIA.-**

1885 Sonninia zurcheri.- DOUVILLE, p.22, Lám.1, figs. 5-7.

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** Bco, La Canaleja: C12L150/5 (Bz. Laeviuscula).  
Gea de Albarracín: 1GA21/7 (Bz. Laeviuscula).

**VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-**

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
C12L150/5	B18,0	6,3(0,35)	6,1(0,34)	6,9(0,38)	0,97	12
	B15,0	5,0(0,33)	5,6(0,37)	6,7(0,45)	1,12	12
1GA21/7	B16,0	5,7(0,36)	7,1(0,44)	7,0(0,44)	1,25	12

**DESCRIPCION.-** Conchas de talla muy pequeña y enrollamiento moderadamente evolutivo. Sección subcuadrangular, débilmente deprimida. Región ventral relativamente ancha, provista de quilla estrecha, poco prominente y bordeada por dos surcos laterales débiles. La cámara de habitación adulta no está conservada en ninguno de los ejemplares, pero la porción conservada tiene clara egresión umbilical y es de longitud superior a 180°.

Las vueltas externas tienen costillas simples, retroversas, sigmoidales, flexuosas o curvadas, gradualmente más gruesas hacia la región externa, prominentes en

los flancos pero muy atenuadas en la pared umbilical que es casi lisa; la anchura de las costillas en los flancos es casi igual a la de los espacios intercostales; el extremo externo de las costillas es ligeramente proverso y está bruscamente interrumpido junto a los débiles surcos o bandas lisas que bordean la quilla. Las vueltas internas son tuberculadas hasta un diámetro de unos 55 mm.

OBSERVACIONES.- Pelekodites zurcheri ha sido interpretado de maneras muy diversas por diferentes autores. Las propiedades de los dos ejemplares de la Cordillera Ibérica, a pesar de su estado de conservación incompleto, concuerdan con las características diagnósticas de la especie y la morfología del lectotipo designado por BUCKMAN (1923, TA-4, Lám.399). Pelekodites pelekus (Op. cit.) se distingue principalmente por carecer de estadio coronado en las vueltas internas y por presentar frecuentes costillas agrupadas por pares junto al borde umbilical.

Nannoceras nannomorphum BUCKMAN (1923, TA-5, Lám.445) tiene muchas analogías morfológicas con Pelekodites zurcheri, pero las conchas de aquella especie tienen menor espesor relativo a diámetros equivalentes.

En Nannoceras schlumbergeri (HAUG, 1893, p.296, Lám.8, fig.6; holotipo fotografiado en HUF, 1968, Lám.1, fig.4) y "Sonninia Schlumbergeri HAUG var. erycina" RENZ (1925, p.19, Lám.2, fig.9) las costillas son menos retroversas, casi radiales.

"Fontannesia boweri (BUCKMAN, 1905, Lám.24, figs.1-4) tiene costulación mucho menos diferenciada tanto en el fragmocono como en la cámara de habitación adulta.

Los ejemplares figurados por MORTON (1975, p.64, Lám.10, figs.7-10, 13-16) con el nombre de Pelekodites zurcheri, carecen del estadio coronado y la sección de las vueltas de espira es más comprimida durante el desarrollo ontogenético. A juzgar por su ornamentación y forma geométrica de la concha, pertenecen a Maceratites moisyi (BRASIL).

DISTRIBUCION.- Los ejemplares determinados a nivel específico en la Cordillera Ibérica corresponden al Biohorizonte II de la Biozona Laeviuscula, pero algunas formas comparables a éstas también han sido encontradas en la parte inferior del Biohorizonte III.

Pelekodites sulcatus (BUCKMAN) sensu HAUG (1893)

Lám. 10, fig. 12

## SINONIMIA.-

1893 Sonninia sulcata (BUCKMAN).- HAUG, p.290, fig.5, Lám.9 figs.1-3; Lám.10, fig.9

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C30/7 (Bz. Humphriesianum).  
Moscardón: 2M30/6-7 (Bz. Humphriesianum).  
Rbla. La Gotera: G30/9-10 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
G30/10	B35,0	12,0(0,34)	12,3(0,35)	c13,0(0,37)	1,02	17
2M30/6	B32,0	13,0(0,40)	c10,2(0,32)	--	c0,78	16
C30/7	B30,0	11,0(0,36)	10,0(0,33)	11,7(0,39)	0,90	16
	F20,0	7,0(0,35)	9,0(0,45)	7,8(0,39)	1,28	15
G30/9	B28,0	11,0(0,39)	10,0(0,35)	10,3(0,36)	0,90	15

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana, platiconos, de enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es suboval deprimida en las vueltas internas, subcircular en las intermedias y subrectangular comprimida en la cámara de habitación adulta. Ombligo relativamente amplio y poco profundo. Flancos convexos en el fragmocono y más aplanados en la cámara de habitación adulta. La quilla es baja, estrecha, roma, y está bordeada por amplios surcos en la totalidad del fragmocono que se atenúan en la cámara de habitación y llegan a desaparecer cerca del peristoma adulto.

En las vueltas internas tienen costillas flexuosas, subradiales, simples o agrupadas por pares que terminan en un tubérculo junto a la sutura de enrollamiento. En las vueltas intermedias, las costillas pasan a ser más proversas y generalmente están agrupadas por pares en un engrosamiento situado junto al borde umbilical. En la cámara de habitación adulta, que ocupa un poco más de la última media vuelta y está provista de apófisis laterales y un pequeño rostro ventral, la costulación se atenúa rápidamente sobre todo en la parte media de los flancos.

La sutura septal es relativamente compleja, con un primer lóbulo lateral ancho pero bastante ramificado.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares figurados por HAUG (Op. cit.) muestran claras diferencias morfológicas respecto al holotipo de "Sonninia sulcata" (BUCKMAN, 1888, A.I.O., Lám.22, figs.32-33; Lám.23, fig.1; 1905, supl. p.193): el enrollamiento es li-

geramente más evolutivo, tienen menor espesor relativo y sección más comprimida, mayor amplitud umbilical, quilla más estrecha bordeada por surcos más anchos, costulación proversa en vez de retroversa, costillas generalmente agrupadas en las vueltas intermedias y externas (más rara vez simples). Estas diferencias también separan a nuestros ejemplares del holotipo de la especie, aunque algunos tienen mayor espesor relativo que los ejemplares figurados por HAUG.

Pelekodites dundriensis (BUCKMAN, A.I.O., 1888, Lám.23, figs.5-6; 1905, supl. p.193) alcanza menor desarrollo que P. sulcatus; además, a igual diámetro, tiene enrollamiento más involuto, menor espesor relativo, sección comprimida en vez de ser deprimida, y región ventral más estrecha con surcos más débiles.

Nannina pinguis (ROEMER) tiene enrollamiento algo más involuto, ombligo más profundo, flancos menos aplanados en el estadio adulto, surcos ventrales más débiles y quilla más prominente; además carece de tubérculos y los engrosamientos de las costillas son más escasos y débiles. Nannina hannoverana (HILTERMANN) tiene quilla mucho más prominente y no presenta tubérculos diferenciados. Nannina westfalica (HILTERMANN) tiene enrollamiento más involuto, flancos más convergentes hacia la región externa; la costulación es menos proversa, con mayor declive durante el desarrollo ontogenético y generalmente las costillas son simples en las vueltas internas e intermedias; tampoco tiene tubérculos diferenciados. Estas tres especies de Nannina, además, tienen sutura septal más simples.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito son elementos reelaborados y registrados en los materiales de la base de la Biozona Humphriesianum (Bh. VII) que debieron ser producidos antes del comienzo de la biocronozona correspondiente.

Pelekodites lauxi (MAUBEUGE) 1949

Lám.11, figs. 2 y 6

SINONIMIA.-

1948-49 Poecilomorphus Lauxi P.M.- MAUBEUGE, p.163, Lám.3 (Holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/7, 12-13, 16-17 (Bz. Laeviuscu.)

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	N2/2	i
11MBA/17	B30,0	11,9(0,40)	10,3(0,34)	9,6(0,32)	0,87	--	---
11MBA/7	B24,0	110,0(0,42)	9,7(0,40)	8,3(0,35)	0,97	20	3,3
	B21,0	8,3(0,40)	8,9(0,42)	7,3(0,35)	1,07	21	2,1
11MBA/16	B23,0	10,0(0,44)	---	8,0(0,35)	---	20	2,8

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña y enrollamiento moderadamente involuto. Sección oval deprimida en las vueltas internas, subcircular en las intermedias y suboval o subrectangular comprimida en la cámara de habitación adulta. Ombligo relativamente estrecho y profundo. Quilla prominente, redondeada, con surcos laterales bien diferenciados que persisten hasta las proximidades del peristoma adulto. La cámara de habitación adulta, que tiene un longitud próxima a 210°, muestra fuerte egresión umbilical, la pared umbilical es cada vez más baja y el borde más redondeado. El peristoma está provisto de dos largas apófisis laterales espatuladas y una prominencia ventral.

En el fragmocono, las costillas son sigmoidales o flexuosas, subradiales, prominentes, cada vez más gruesas hacia la región externa, generalmente fasciculadas, en grupos de dos o tres, partiendo de un tubérculo más o menos acusado que se encuentra junto al borde umbilical y se prolonga hasta la sutura de enrollamiento mediante una costilla primaria gradualmente más fina; en la región externa, las costillas están inflexionadas hacia delante y terminan bruscamente junto a los surcos que bordean la quilla. En la cámara de habitación adulta, las costillas son cada vez más tenues y gruesas en sentido adoral, al mismo tiempo que el punto de división de las costillas se sitúa cada vez más cerca de la mitad de los flancos.

OBSERVACIONES.- Según ELMI (1963, p.98), "Poecilomorphus" lauxi es una microconcha perteneciente al grupo de Eudmetoceras (Rhodaniceras) caracterizada respecto a otras especies del subgénero por sus costillas primarias cortas. A nuestro parecer, teniendo en cuenta el material encontrado en La Olmeda, se trata de una de las formas más antiguas conocidas del grupo de Pelekodites, que se distingue de Nannoceras por su sutura más desarrollada y por las costillas reunidas en el borde umbilical con un estadio coronado en las vueltas internas precedentes.

"Sonninia buckmani" HAUG (1893, p.292, fig.6, Lám.9, fig.4; holotipo fotografiado en HUF, 1968, Lám.3, fig.1) tiene morfología semejante, pero las vueltas de espira son más comprimidas e involutas.

El holotipo de "Sonninia sulcata"( BUCMAN, 1888) también tiene enrollamiento moderadamente involuto, pero las costillas casi nunca están agrupadas de tres en tres, la región ventral es más ancha y la quilla es menos prominente y más gruesa. "Sonninia dundriensis" (BUCKMAN, 1888) es más comprimida y tiene costulación falcoidea, en vez de flexuosa o sigmoidal.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Pelekodites lauxi fue encontrado en Esch (Luxemburgo) en las "Marnes micacées à Hyperlioceras discites" (MAUBEUGE, 1949, p.163). Los ejemplares que hemos descrito, provenientes de La Olmeda, corresponden al Biohorizonte II (Bz. Laeviuscula).

Pelekodites sp. nov. 1

Fig. 10; Lám.11, figs. 3-4

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM7/1, 2LM9/4, 3LM7/18, 3LM9/3, 4LM7/8-12 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
4LM7/8	B20,0	7,4(0,37)	6,1(0,30)	---	0,82	---
4LM7/9	A20,0	6,5(0,32)	6,4(0,32)	7,9(0,40)	0,98	---
4LM7/10	A19,0	6,9(0,36)	6,5(0,34)	7,8(0,41)	0,94	---
	B16,3	5,6(0,34)	5,4(0,33)	6,0(0,37)	0,96	---
2LM9/4	B18,0	6,2(0,34)	6,0(0,33)	7,0(0,39)	0,97	---
	F11,5	4,6(0,40)	4,2(0,36)	4,6(0,40)	0,91	---
1LM7/1	B18,0	6,1(0,34)	6,3(0,35)	7,0(0,39)	1,03	17
3LM7/18	B16,0	6,0(0,38)	5,6(0,35)	6,3(0,39)	0,93	---
4LM7/12	F11,0	3,9(0,36)	4,9(0,44)	4,1(0,37)	1,26	19

DESCRIPCION.- Conchas de talla muy pequeña. Enrollamiento moderadamente evolutivo en el fragmocono y más evolutivo en la última vuelta de espira, debido a la fuerte egresión umbilical de la cámara de habitación adulta. Sección subcircular en las vueltas intermedias y suboval comprimida en la cámara de habitación. Flancos ligeramente convexos. Borde umbilical redondeado. Región ventral estrecha, provista de una quilla baja y estrecha, bordeada por surcos netos que persisten hasta las proximidades del peristoma adulto. La cámara de habitación adulta tiene una longitud próxima a 200<sup>u</sup> y está provista de pequeñas apófisis laterales y una



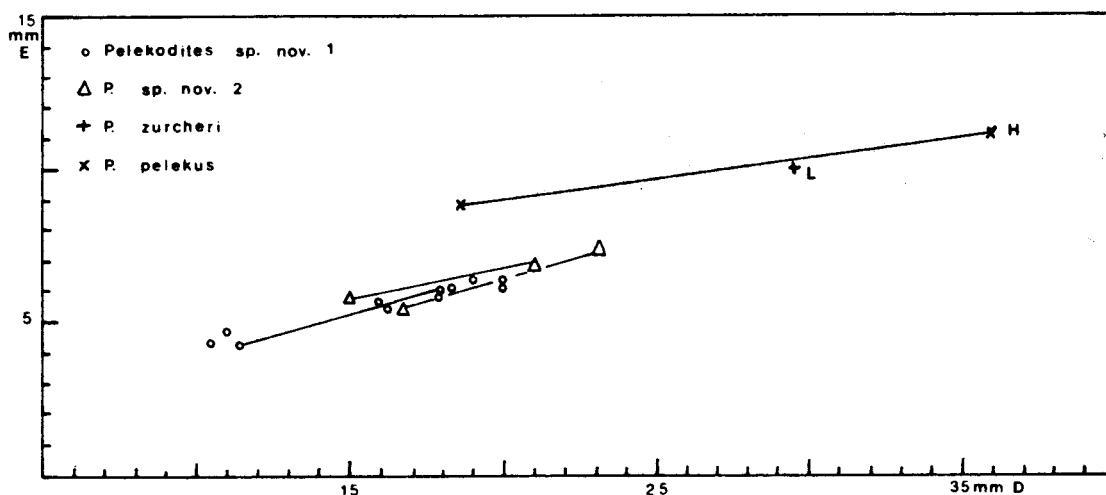


Figura 10.- Diagrama de la relación entre los valores del espesor relativo (E) y el diámetro de la concha (D) en diferentes ejemplares de Pelekodites sp. nov. 1, P. sp. nov. 2, P. zurcheri (lectotipo) y P. pelekus (holotipo).

ligera prominencia ventral en el peristoma.

La última vuelta muestra costillas finas, sigmoidales, que parten desde la sutura de enrollamiento y, en el tercio interno de los flancos, generalmente se dividen dicotómicamente; en la región ventral, junto a los surcos que bordean la quilla, están fuertemente inflexionadas hacia delante. En el último cuarto de vuelta que corresponde a la cámara de habitación adulta, la ornamentación está muy atenuada, casi ausente. En la última vuelta del fragmocono, la costulación es más débil e irregular y muestran pequeños tubérculos situados junto a la sutura de enrollamiento de la vuelta siguiente pero sólo diferenciados sobre algunas costillas. Las vueltas más internas son casi lisas o están ornamentadas solamente con pequeños tubérculos irregularmente espaciados, que están situados junto a la sutura de enrollamiento.

OBSERVACIONES.- Por la ornamentación y la forma geométrica de la concha recuerdan a los sintipos de menor tamaño de Pelekodites webergi IMLAY (1973, p.73, Lám.34, figs.19-34) pero se distinguen fácilmente por tener quilla mucho menos prominente y surcos ventrales más netos.

El lectotipo de Pelekodites zurcheri (DOUVILLE, 1885, p.22, Lám.1, fig.6) también tiene una ornamentación muy parecida a la de los ejemplares que acabamos de describir; no obstante, como hemos representado en la figura 10, tienen diferencias de espesor relativo. Además del mayor espesor relativo, Pelekodites pelekus

carece de vueltas internas tuberculadas.

Maceratites moisyi (BRASIL) muestra valores de espesor relativo muy próximos a los de estos ejemplares, pero tiene enrollamiento más evolutivo, sección más subrectangular, carece de tubérculos en las vueltas internas, y las costillas generalmente son simples, más rara vez están agrupadas.

DISTRIBUCION.- Las formas de este grupo que han sido encontradas en La Olmeda corresponden al Biohorizonte II y a la parte inferior del Biohorizonte III (Biozona Laeviuscula).

Pelekodites sp. nov. 2

Fig. 10; Lám.11, fig. 7

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 2LM9/5, 4LM7/13 (Bz. Laeviuscula).  
Masada Toyuela: MT2/27, 3MT14/7-8(Bz. Laevius.)

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
4LM7/13	B23,0	8,2(0,36)	7,2(0,31)	8,9(0,39)	0,88	15
2LM9/5	B21,0	7,2(0,34)	6,9(0,33)	8,2(0,39)	0,96	14

DESCRIPCION.- Conchas de talla muy pequeña y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es oval deprimida en las vueltas internas, subcircular en las intermedias, y subrectangular con flancos débilmente convergentes hacia la región externa en la cámara de habitación adulta. La quilla es baja, redondeada, con surcos laterales muy marcados que persisten hasta las proximidades del peristoma adulto. La longitud de la cámara de habitación adulta es de unos 190° y presenta apófisis laterales, además de una pequeña prominencia ventral.

En la última vuelta muestran costillas sigmoidales, muy débiles cerca del borde umbilical, gradualmente engrosadas hacia la región externa. Al final del fragmocono, las costillas sólo son ligeramente flexuosas, pero en la última media vuelta pasan a ser más sigmoidales, menos prominentes y suelen estar agrupadas por pares junto al borde umbilical. Las vueltas internas son tuberculadas.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares se distinguen de los que hemos determinado como Pelekodites sp. nov. 1, con los cuales están asociados en algunos niveles locales, por su ornamentación en la última vuelta de espira: tienen costulación más gruesa, menos densa, menos sigmoidal, a veces casi son rectirradiadas las costillas, y las vueltas internas muestran un estadio coronado más regular.

Maceratites moisyi (BRASIL) tiene vueltas internas e intermedias más comprimidas, que carecen de tubérculos diferenciados.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de este grupo encontrados hasta ahora corresponden a la parte superior del Biohorizonte II y a la parte inferior del Biohorizonte III.

#### Género Nannina BUCKMAN, 1927

ESPECIE TIPO.- Por designación original, Nannina evoluta BUCKMAN (1927, TA-7, Lám.752). El holotipo de la especie fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Alsatika", pero los estudios más recientes parecen indicar que corresponde a la base de la Zona Humphriesianum (Subzona Romani; cf. PARSONS, 1976; PAVIA, 1983, p. 65).

DESCRIPCION.- Recientemente, PAVIA (1983,p.62) ha dado la siguiente descripción para las formas de este grupo: "Sonniniidae de tamaño mediano-pequeño con peristoma auriculado; concha evoluta (U40-45) con vueltas de espira subrectangulares, un poco más altas que anchas; vientre tectiforme con carena flanqueada por dos anchos surcos, atenuados únicamente en las proximidades del peristoma. Ornamentación constituida por costillas sinuosas simples o acopladas, normalmente realizadas en el borde umbilical; las costillas se espacian y atenúan en la cámara de habitación donde están reducidas a débiles relieves sinuosos. En las primeras vueltas de espira (5-6 mm.) están presentes pequeños nudos alineados espiralmente (estadio tuberculado- pseudocoronado de BUCKMAN, 1928, p.13). La sutura presenta elementos relativamente simples con L ancho y trífido; E/L bífida, L/U<sub>2</sub> situada en la mitad interna del flanco." Sólo señalaremos que algunas formas de este grupo pueden ser moderadamente involutas, como por ejemplo "Dorsetensia (Nannina) sp. A" PAVIA, 1983, p.65 = Dorsetensia deltafalcata QU. in HUF, 1968, Lám.11, figs.4 y 6).

DIMORFISMO.- BUCKMAN (1928, TA-7, p.13) interpretó a Nannina como "faulomorfa" de "Sonninites alsaticus". Sin embargo, de acuerdo con la descripción mor-

fológica anteriormente expuesta, este grupo comprendería las microconchas homólogas de Dorsetensia.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Nannina se distinguen de los de Peleko-  
dites, y otras microconchas semejantes del Bajociense inferior, por ser más discoida-  
les y evolutos, con tubérculos umbilicales menos desarrollado y restringidos a las  
vueltas más internas.

DISTRIBUCION.- Las formas de este grupo taxonómico han sido reconocidas en di-  
ferentes localidades europeas entre los fósiles de la parte superior de la Zona Sau-  
zei y entre los de la Zona Humphriesianum (excluida la Subzona Blagdeni). En la  
Cordillera Ibérica tienen una distribución bioestratigráfica equivalente (Biohorizon-  
tes VI, VII y VIII).

Nannina pinguis (ROEMER) 1836

Lám. 10, fig. 8

SINONIMIA.-

1836 Ammonites pinguis NOB.- ROEMER, p.186, supl. p.58, Lám.12, fig.3 (Hol.).

1968 Sonninia (Poecilomorphus) pinguis pinguis (ROEMER).- HUF, p. 54, Lám.4, fig.  
7 (Hol.), 8-12, Lám.5, fig. 1-8.

1972 Dorsetensia pinguis (ROEMER).- MORTON, p.510, Lám.105, figs.1-10.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C30/6, 12-13 (Bz. Humphriesian.)

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
C30/6	B24,0	9,5(0,39)	8,3(0,34)	8,4(0,35)	0,87	12
C30/13	B23,0	9,0(0,39)	8,4(0,36)	8,0(0,34)	0,93	13

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, planuladas, de talla pequeña. Enrollamiento  
moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira, que es suboval depri-  
mida en las vueltas más internas, pasa a ser subcircular y más tarde suboval com-  
primida en las vueltas intermedias. Ombligo moderadamente amplio y poco profun-  
do. Borde umbilical redondeado en el fragmocono y más agudo en la cámara de

habitación adulta. Pared umbilical inclinada, rara vez llega ser totalmente vertical. Región ventral diferenciada de los flancos, tabulada-unicarenada, a veces débilmente bisulcada en el fragmocono. Quilla prominente, relativamente ancha. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales y una proyección ventral.

Costillas débilmente flexuosas y muy proyectadas ventralmente, subagudas, espaciadas, generalmente agrupadas por pares junto al borde umbilical cerca del cual son más prominentes en el fragmocono, pero su relieve se atenúa gradualmente durante el desarrollo ontogenético. En la cámara de habitación adulta, las costillas persisten, pero su máximo relieve está situado en los dos tercios externos de los flancos, siendo casi lisos el tercio interno de estos y la pared umbilical.

Sutura septal simple, con el primer lóbulo lateral ancho y ligeramente ramificado.

OBSERVACIONES.- Muchos autores han aceptado que la figura de ROEMER (Op. cit.) estaba basada en varios ejemplares diferentes y la han interpretado de maneras muy diversas, incluso contradictorias. Una vez publicada la fotografía del holotipo, sin embargo, todavía persisten las dudas sobre el carácter macro- o microconcha del ejemplar tipo. HUF (1968, p.58) añadió elementos de confusión al indicar como carácter diagnóstico de la especie la ausencia de surcos ventrales bordeando la quilla; aunque dicho autor también afirma que al menos la última vuelta del holotipo está recorrida por débiles surcos junto a la quilla (Op. cit. p.56) y varios de los hipotipoides que figura presentan surcos bien marcados (Op. cit., Lám.4, figs.8,9,12; Lám,5, figs.2,4,6 y 8). Recientemente, MORTON (1972) ha descrito y figurado unos interesantes ejemplares de esta especie; todos son de tamaño relativamente pequeño, pero por carecer del peristoma y no presentar agrupadas las últimas suturas cabe la posibilidad de que sean individuos no-adultos; a pesar de estas limitaciones, puede observarse que dichos ejemplares tienen muchas semejanzas morfológicas con las vueltas internas e intermedias de los representantes de Dorsentensia hebridica a los cuales estaban asociados en los mismos niveles estratigráficos. Las principales diferencias morfológicas respecto a D. hebridica, además de su menor tamaño, es el enrollamiento más evolutivo, el borde umbilical más redondeado, la región ventral más diferenciada de los flancos y más tabulada-bisulcada, y la costulación persistente hasta las proximidades del peristoma. Por las analogías morfológicas y bioestratigráficas estamos de acuerdo con la afirmación de MORTON de que estas dos especies representan morfoespecies micro- y macroconchas.

"Witchellia punctatissima" HAUG (1893, p.307, Lám.9, figs.6-7), cuyos sintipos fueron referidos en la publicación original a la "Zone à Witchellia Romani" de Pfullingen y Eningen (Württemberg), difiere de Nannina pinguis por tener costulación mucho más fina y densa.

DISTRIBUCION.- Esta especie ha sido utilizada como índice (sub-)zonal en Alemania (DORN, 1935, p.120; BUCK, HAHN & SCHÄDEL, 1966, Lám.4; HUF, 1968, p.15; DIETL, 1977; DIETL et al. 1984) para una fauna anterior a la de la Subzona Romani, que WESTERMANN (1967, p.123) propuso designarla con el nombre de Subzona Frechi y situarla en la base de la Zona Humphriesianum. MORTON (1976,p.28) ha encontrado en la base de la "Rigg Sandstone" de Torvaig (Skye, W. de Escocia) junto con "Dorsetensia pinguis", una fauna que considera como característica de las llamadas "Pinguis-Schichten" del NW de Alemania y para la cual ha propuesto el nombre de Subzona Hebridica que está integrada por: Dorsetensia hannoverana, "Sonninia" aff. furticarinata, Stephanoceras nodosum, Normannites nodosum, Otoites sp., Chodroceras gervillii, Lissoceras oolithicum, Strigoceras cf. compressum. En la actualidad todavía no hay acuerdo sobre cuál debe ser el límite entre las Zonas Sauzei y Humphriesianum, ni respecto a la posición de la Subzona Hebridica, pero restringiéndonos a la Cuenca Ibérica es importante señalar que los ejemplares encontrados hasta ahora de Nannina pinguis son elementos reelaborados y registrados en la base de la base de la Biozona Humphriesianum (Bh.VII) y que deben corresponder a materiales más antiguos.

Nannina deltafalcata (QUENSTEDT) 1858

Lám. 10, fig. 3

SINONIMIA.-

- 1858 Ammonites deltafalcatus.- QUENSTEDT, p.394, Lám.53, figs.7-8 (Lect.).
- 1893 Sonninia deltafalcata (QUENST.). - HAUG, p.293, Lám.9, figs.8-9.
- 1925 Sonninia deltafalcata QU.- RENZ, p.17.
- 1968 Dorsetensia deltafalcata (QUENSTEDT).- HUF, p.78, Lám.9, figs.2 (Lect.),3-7  
; Lám.10, figs.2-3; Lám.11 y 12; Lám.13, figs.1-5.
- 1983 Dorsetensia (Nannina) deltafalcata (QU).- PAVIA, p.63,Lám.6, figs.1,3,4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C55U20/1 (Bz. Humphriesianum).  
Moscardón: M55/12 (Bz. Humphriesianum).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla pequeña o mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es oval comprimida, con flancos débilmente convexos. Ombligo amplio y poco profundo. Pared umbilical baja y con borde redondeado. Región ventral tabulada-unicarenada. Quilla poco prominente, redondeada, y sin surcos laterales en las vueltas externas. La cámara de habitación adulta ocupa aproximadamente los dos tercios de la última vuelta y está provista de apófisis laterales.

Las costillas son flexuosas, ligeramente proceras o subradiales en el tercio interno de los flancos y cóncavas en el tercio externo, poco prominentes y mucho más delgadas que los espacios intercostales; con frecuencia están agrupadas por pares en el tercio interno de los flancos, y a veces están "duplicadas" en el tercio externo. En la cámara de habitación adulta, las costillas se atenúan y casi llegan a desaparecer en el último cuarto de espira.

La sutura septal es relativamente simple; el primer lóbulo lateral es ancho; las sillitas están poco recortadas y son de base amplia.

OBSERVACIONES.-Nannina deltafalcata es una de las microconchas de Sonníidos que ha sido interpretada de manera más variada según los autores. Incluso QUENSTEDT designó con el nombre de Ammonites deltafalcatus varios ejemplares de morfología y posición estratigráfica muy diferentes. Uno de ellos ha sido utilizado por algunos autores como tipo de la especie, o sintipo de ésta, después de ser designado como lectotipo el ejemplar de la figura 8 de QUENSTEDT (1958, p.394, Lám. 53) por RENZ (1925, p.17); el ejemplar en cuestión fue figurado por QUENSTEDT en 1886 (Lám.68, fig.13) y referido al Braunen Jura delta de Ramsberg (Donzdorf, Suabia). Años más tarde, DORN (1935, Lám.3, fig.2) publicó la fotografía de dicho ejemplar y lo refirió a la "Romanizone"; sin embargo, esta atribución bioestratigráfica parece ser incorrecta y probablemente corresponde a la Zona Sowerbyi (cf. OECHSLE, 1958; HUF, 1968, p.42). Desde el punto de vista morfológico, difiere del lectotipo de Nannina deltafalcata por tener enrollamiento más involuto, con sección más rectangular y flancos menos convexos, más aplanados; el ombligo es menor y más profundo; la quilla más prominente y bordeada por dos surcos bien marcados; la costulación es más fuerte y generalmente simple, en vez de estar las costillas agrupadas en el tercio interno de los flancos.

Las formas de morfología más próxima a Nannina deltafalcata son las de Dorsetensia romani, sobre todo cuando se comparan individuos no adultos, y probablemente representan una pareja dimórfica. De hecho, aunque los ejemplares tipo de estas dos especies muestran claras diferencias morfológicas, algunas formas provis

tas de apófisis laterales tienen forma geométrica y ornamentación semejantes; por ejemplo, la microconcha figurada por DORN (1935, Lám.9, fig.5) con el nombre de Dorsetensia romani. Al margen de su menor desarrollo y la presencia de apófisis laterales, para diámetros equivalentes, las macroconchas de D. romani tienden a ser más involutas, poseen pared umbilical más alta y con el borde más agudo.

"Dorsetensia haydeni" ARKELL (1953, p.334, Lám.13, fig.5; Lám.14 fig.9) debe estar estrechamente relacionada con Nannina deltafalcata, de la cual fue distinguida a nivel específico por tener sección más comprimida y la costulación más débil.

Pelekodites sulcatus (BUCKMAN) sensu HAUG (1893, p.290, fig.5, Lám.9, fig.1) también tiene frecuentes costillas agrupadas por pares junto al borde umbilical, pero se distingue por la presencia de pequeños tubérculos diferenciados en el punto de agrupamiento de las costillas de las vueltas internas e intermedias; además, tiene flancos más aplanados, la región ventral es tabulada-bisulcada y la sutura septal es más recortada.

DISTRIBUCION.- Nannina deltafalcata ha sido mencionada en Digne entre los fósiles del techo de la Zona Sauzei y en la base de la Zona Humphriesianum (PAVIA, 1983, p.63). Según DIETL (1980, p.8), en Suabia, los representantes de esta especie sólo se encuentran en la parte basal y media de la Zona Humphriesianum. En Inglaterra, PARSONS (1976, p.133-135) también la menciona entre la fauna de la Subzona Romani. Los ejemplares que nosotros hemos encontrado en la Cordillera Ibérica corresponden al Biohorizonte VII y a la parte inferior del Biohorizonte VIII (Biozona Humphriesianum).

Nannina regrediens (HAUG) 1893

Lám.10, fig.2

#### SINONIMIA.-

1892 Dorsetensia Edouardiana, d'ORBIGNY.- BUCKMAN, A.I.O. p.304, Lám. 52, figs.8-13, 15-17.

1893 Witchellia regrediens n. sp.- HAUG, p.318, Lám.10, fig.7.

1968 Dorsetensia edouardiana (ORBIGNY).- HUF, p.72, Lám.7, fig.7; Lám.8, fig.1-2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M60U130/5 (Bz. Humphriesianum).

Embalse San Blas: 8EB64/n (Bz. Humphriesianum)

El Pedregal: PZ453/n (Bz. Humphriesianum).



DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana, planuladas, de enrollamiento evolutivo. La sección de las vueltas de espira es subrectangular, con flancos aplanados. Ombligo amplio y poco profundo. La pared umbilical, apenas diferenciada en el fragmocono, pasa a estar débilmente marcada en la cámara de habitación adulta pero el borde sigue siendo redondeado. Región ventral tabulada-bisulcada. Quilla aguda y alta, bordeada por surcos bien marcados.

Las costillas son simples, subagudas, rectirradiadas en los flancos y bruscamente inflexionadas hacia delante en la región ventral; homogéneas en relieve y distribución, aunque algo más prominentes hacia la región externa; los espacios intercostales son más amplios que las costillas. La costulación persiste hasta las proximidades del peristoma adulto, que está provisto de apófisis laterales espatuladas y un pequeño rostro ventral.

La sutura septal es simple; el primer lóbulo lateral es ancho y está poco ramificado; las sillas laterales son de base ancha.

OBSERVACIONES.-Nannina regrediens comprende formas microconchas cuyos equivalentes macroconchas han sido descritos como Dorsetensia edouardiana. No obstante este grupo de formas todavía plantea problemas taxonómicos; concretamente, en lo que respecta a su relación con otras formas del género Dorsetensia (por ejemplo D. pulchra).

Los representantes de N. regrediens se distinguen de otras microconchas del Bajociense inferior que también tienen enrollamiento evolutivo, por carecer de tubérculos diferenciados en las vueltas internas o intermedias, por la ausencia o escasez de costillas agrupadas junto al borde umbilical, por tener espacios intercostales más amplios que las costillas, y por la persistencia de los surcos ventrales durante el desarrollo ontogenético.

"Dorsetensia Lennieri" (BRASIL, 1893, p.10, Lám.3, figs.10-11), según la descripción original, tiene costillas proversas y cóncavas, y según la figura de la publicación original, parece que puede tener costillas agrupadas. No obstante, sería necesario revisar el holotipo para confirmar estas diferencias con Dorsetensia edouardiana (d'ORBIGNY) M + m.

DISTRIBUCION.- PAVIA (1983, p.68, Lám.6, fig.8) ha referido un ejemplar de este grupo taxonómico a la Subzona Romani de Chaudon. Los ejemplares que hemos encontrado en la Cordillera Ibérica (estaban asociados a representantes de D. edouardiana) corresponden al Biohorizonte VIII (Biozona Humphriesianum).

Nannina hannoverana (HILTERMANN) 1939

Lám. 10, fig. 9

## SINONIMIA.-

- 1939 Sonninia pinguis hannoverana n. subsp.- HILTERMANN, p.167, text.-fig. 42-45 ; Lám.11, figs.8 (Lect.) y 9.
- 1968 Sonninia (Poecilomorphus) pinguis hannoverana (HILTERMANN).- HUF, p.64, Lám.6, figs.5(Lect.) 6-12; Lám.7, figs.1-3; Lám.10, fig.1.
- 1972 Dorsetensia hannoverana (HILTERMANN).- MORTON, p.513, Lám.105, figs.15-16, 23-24.

## MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G27/1 (Bz. Sauzei).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, planuladas, de talla mediana. Enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es subcuadrangular. Pared umbilical muy inclinada, casi vertical, con borde redondeado. Región ventral bien diferenciada de los flancos, amplia, tabulada-unicarenada en la cámara de habitación pero bisulcada al menos en el fragmocono. Quilla prominente, relativamente ancha, con surcos laterales que persisten en la cámara de habitación aunque a veces están muy debilitados. La cámara de habitación adulta tiene el peristoma provisto de apófisis laterales y de una proyección ventral.

Costillas flexuosas, subagudas, generalmente agrupadas por pares junto al borde umbilical (cerca del cual son más prominentes en las vueltas intermedias). Al final del desarrollo ontogenético la ornamentación se atenúa, los agrupamientos pasan a ser más escasos y las costillas muestran su máximo relieve cerca de la mitad de los flancos. No presentan tubérculos diferenciados.

La sutura septal es simple, con un lóbulo lateral ancho y poco ramificado.

OBSERVACIONES.-MORTON (Op. cit.) sugiere que se trata de formas macroconchas, tal vez teniendo en cuenta su talla relativamente grande para ser microconchas y su forma robusta. No obstante, la región ventral tabulada-bisulcada, cuyos surcos persisten hasta las proximidades del peristoma adulto, y el borde umbilical poco agudo en la cámara de habitación, como también se observa en el ejemplar que figuramos en el presente trabajo, son propiedades características de las microconchas de este grupo de Sonnínidos. PAVIA (1983, Lám.6, figs.9-10) ha figurado dos ejemplares macroconchas en los cuales se pueden reconocer bien estos caracteres distintivos respecto a las microconchas.

El lectotipo de Nannina hannoverana se distingue del holotipo de Nannina pinguis por tener mayor espesor relativo, sección menos comprimida, mayor amplitud umbilical y costulación más gruesa y prominente. Estas diferencias morfológicas han sido utilizadas por diferentes autores para identificar la especie en cuestión (HUF, 1968, p.69; MORTON, 1972, p.153) a pesar de que parecen existir formas intermedias entre los dos morfotipos que se encuentran asociadas en los mismos niveles estratigráficos.

"Sonninia pinguis westfalica" (HILTERMANN) fue originalmente diferenciada de Nannina hannoverana por tener, al menos en las vueltas internas e intermedias, sección suboval deprimida, mayor espesor relativo, mayor amplitud umbilical, región ventral más tabulada bisulcada, sin borde umbilical diferenciado y gruesas costillas simples.

DISTRIBUCION.- El ejemplar de la Rambla La Gotera corresponde al Biohorizonte VI (Biozona Sauzei).

Nannina westfalica (HILTERMANN) 1939

Lám. 10, figs. 10-11

SINONIMIA.-

1939 Sonninia pinguis westfalica n. subsp.- HILTERMANN, p.168, figs.46-49, Lám. 11, figs.10 (lect.) y 11.

1968 Sonninia (Poecilomorphus) pinguis westfalica (HILTERMANN).- HUF, p.69, Lám. 7, figs. 4, 5(lect.)

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: 2M30/8 (Bz. Humphriesianum).

Rbla. La Gotera: G30/8 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
2M30/8	B40,0	16,4(0,41)	13,4(0,33)	11,9(0,29)	0,81	18
	B29,0	12,4(0,42)	10,1(0,34)	10,0(0,34)	0,81	—
G30/8	B22,0	8,9(0,40)	10,4(0,47)	6,4(0,29)	1,16	15

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, planuladas, de talla mediana y enrollamiento

moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es oval deprimida en las vueltas internas, pasando a ser suboval comprimida durante el desarrollo ontogenético; en la cámara de habitación adulta, la sección es subtrapezoidal con la máxima anchura situada junto al borde umbilical, los flancos son débilmente convexos, casi planos, y convergentes hacia la región externa. Ombligo moderadamente estrecho y profundo. El borde umbilical, que se diferencia en las vueltas externas, es redondeado. La región ventral, amplia en el fragmocono y proporcionalmente más estrecha en la cámara de habitación adulta, siempre es bisulcada. La quilla redondeada está bordeada por surcos más anchos que ella en el fragmocono; cerca del peristoma adulto persiste la quilla, pero están muy debilitados los surcos. En el ejemplar adulto que conserva el peristoma, la cámara de habitación tiene una longitud de 235<sup>2</sup> y está provista de apofisis laterales y un pequeño rostro ventral.

En el fragmocono, las costillas son débilmente flexuosas, proyectadas hacia delante en la región ventral, cada vez más gruesas y prominentes hacia la región externa, de menor anchura que los espacios intercostales, generalmente simples, rara vez agrupadas por pares junto al borde umbilical. Al final del desarrollo ontogenético se atenúa la ornamentación y en la cámara de habitación adulta son muy débiles las costillas en los flancos, siendo más prominentes en los bordes ventrolaterales y umbilicales; además siguen siendo subradiales y fuertemente proyectadas en la región ventral, pero suelen estar agrupadas junto al borde umbilical.

La sutura septal es simple; el primer lóbulo lateral es ancho y poco ramificado; las sillitas están poco ramificadas y son de base ancha.

**OBSERVACIONES.-** Nannina westfalica fue establecida teniendo en cuenta varios ejemplares incompletos y de difícil interpretación. No obstante, tanto HILTERMANN como HUF (Op. cit.) distinguieron esta especie de N. hannoverana por la costulación gruesa y simple, con vueltas de sección oval deprimida, y la ancha quilla redondeada que está bordeada por surcos anchos y profundos.

De los dos ejemplares descritos en el presente trabajo, el pequeño corresponde a parte de la cámara de habitación de un individuo no-adulto cuyos caracteres morfológicos concuerdan con los del lectotipo. El otro ejemplar corresponde a un individuo adulto que conserva parte del fragmocono. Sin duda esta especie pertenece al grupo de Nannina pinguis, pero los ejemplares disponibles presentan caracteres morfológicos muy distintivos.

**DISTRIBUCION.-** Los dos ejemplares de la Cordillera Ibérica son elementos reelaborados que estaban asociados, en un nivel de removilización, con los primeros fósiles de la Zona Humphriesianum (Bh. VII) y deben corresponder a la Biocronozona Sauzei (Bh. VI).

### 1.3.2.- Superfamilia Haplocerataceae ZITTEL, 1884.

Esta superfamilia comprende formas discoidales, con frecuencia oxiconos, de costulación flexuosa, sigmoidal o falciforme a menudo obsoleta, que pertenecen a las familias siguientes: a) Oppeliidae, con  $U_1$  dividido y lóbulos umbilicales numerosos; b) Haploceratidae, semejantes a los anteriores por su morfología y su línea de sutura, pero que tienen un  $U_1$  simple; c) otras formas con  $U_1$  simple, como los Sonninidos, los Estrigocerátidos y probablemente los Clidonicerátidos que también son incluidas en los Haplocerataceae por algunos autores (cf. WIEDMANN & KULLMANN, 1981).

#### 1.3.2.1.- Familia Strigoceratidae BUCKMAN, 1924.

El nombre "Strigoceraten" fue introducido por QUENSTEDT (1886, p.565), con valor subgenérico, para referirse a las formas de Ammonites con ornamentación espiral (por ejemplo, "Ammonites dorsocavatus").

Las formas de este grupo taxonómico han sido caracterizadas por tener concha discoidal o reniforme, enrollamiento involuto y ombligo estrecho. Las vueltas de espira son comprimidas, de sección ojival o subtriangular, con el máximo espesor en la mitad interna de los flancos. La quilla es hueca y lisa. La costulación puede ser simple o irregularmente dividida, flexuosa o falciforme. También pueden presentar ornamentación espiral (estrías, surcos y/o relieves positivos). La sutura, moderadamente compleja o muy compleja, tiene sillitas contraídas en la parte media; el lóbulo umbilical no está retraído; la primera silla lateral (E/L) es mucho mayor que la silla externa y ligeramente mayor que la segunda silla lateral L/ $U_2$ ).

Los representantes bajocienses de la familia Strigoceratidae pertenecen a los géneros siguientes: Strigoceras QUENSTEDT, 1886; Cadomoceras MUNIER-CHALMAS, 1892; Oecoptychoceras BUCKMAN, 1920 y Praestrigites BUCKMAN, 1924. Los únicos géneros establecidos para las formas microconchas bajocienses de esta familia son Cadomoceras y Oecoptychoceras que, respecto a las presuntas macroconchas homólogas, se caracterizan por tener en el estadio adulto: menor tamaño, forma reniforme o geniculada, acusada retracción de la cámara de habitación y apófisis laterales espatuladas.

El posible origen de los Estrigocerátidos a partir de alguna especie del género Sonninia (cf. SCHLEURLÉN, 1926, p.97) o de Euaptetoceras del grupo de E. klimakomphalum (cf WESTERMANN, 1964; HOWARTH in DONOVAN et al. 1967, p.

455) puede ser desechado teniendo en cuenta la existencia de representantes de Praestrigites en materiales más antiguos que cualquiera de las especies de estos dos géneros. La especie más antigua conocida de Strigoceras (S. compressum) ha sido reconocida entre la fauna de la Subzona Ovalis de diversas localidades europeas (cf. PARSONS, 1977, p.116); ocasionalmente, algunos representantes del género también han sido referidos al principio del Bajociense, junto a especies de Praestrigites (MOUTERDE et al. 1972). De acuerdo con la idea de numerosos autores, los Strigoceras bajocienses pudieron derivar de Praestrigites aalenenses; y aquellos, a su vez, derivaron de formas oxiconas de Hammatoceras s.l. (por ejemplo, Csernyeiceras) del Aalenense inferior (GECZY, 1966, p.162-163; 1967, p.221-222; ELMI, 1967, p.778; WESTERMANN, 1969, p.69; GALACZ, 1980, p.54).

Los Strigoceratidae alcanzaron su máximo desarrollo durante el Bajociense superior y persistieron, aunque muy reducidos en número y diversidad, durante el Bathoniense (S. dorsocavatum QU.). Probablemente, también corresponden a esta familia los representantes de Vastites ARKELL, Sphaeroptychius LISSAJOUS; Phlycticeras HYATT y Oecoptychius NEUMAYR (cf. CALLOMON in DONOVAN et al. 1981, p.118, 143).

Vastites ARKELL (1951, p.27, figs.2-3; Lám.1, figs. 1abc) cuya especie tipo por designación original es V. vastus, que está basada en un único ejemplar procedente de Brambleditch (Doulting, Somerset) encontrado in situ en las arcillas con Ostrea lotharingica cerca de la base de la "Fuller's Earth", pertenece a la Zona Zigzag. Se trata del molde interno de una concha de gran tamaño (D. máx.=284 mm.) y enrollamiento involuto. La sección de las vueltas, que es ojival comprimida con región ventral estrecha y quilla prominente pero estrecha y hueca en las vueltas intermedias, pasa a ser más suboval con región ventral más ancha y redondeada en las vueltas externas; en el último cuarto de vuelta, la región ventral ya sólo presenta una débil quilla roma. Los flancos son convexos y el borde umbilical redondeado, tanto en las vueltas intermedias como en las externas. Los flancos sólo están débilmente ornamentados con líneas de crecimiento o son lisos en las vueltas intermedias y externas; sólo cerca de la abertura presentan gruesas costillas sigmoidales, poco prominentes, que atraviesan la región ventral proyectadas hacia delante desde el borde ventrolateral. La sutura tiene el primer y segundo lóbulo lateral largos pero estrechos y ramificados; los elementos auxiliares son amplios y toscos. Fue considerado por MAUBEUGE y ARKELL (Op. cit., p.30) como perteneciente a la familia Sonniniidae pero, más recientemente, DONOVAN et al. (1981, p.118) lo consideran como un Estrigocerátido. A nuestro parecer, ésta última interpretación es la más congruente con los datos morfológicos y bioestratigráficos disponibles.

Género Strigoceras QUENSTEDT, 1886

ESPECIE TIPO.- "Ammonites truellei" d'ORBIGNY (1845, lám.117, figs.1-3) por de signación original de QUENSTEDT (1886, p.565-566). El lectotipo corresponde al Bajociense superior.

SINONIMIA.- Varistrigites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.468.  
Strigites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.469A.  
Plectostrigites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám. 471.  
Leptostrigites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.477.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla adulta mediana o grande (50-160 mm.) Enrollamiento moderadamente involuto o muy involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección ojival o subtriangular, con flancos convexos. Ombligo estrecho o casi ocluído, con borde redondeado. Región externa tectiforme, redondeada (si la quilla ha sido eliminada del molde interno), más rara vez subtabulada, que no suele tener desarrollados los bordes ventrolaterales. Quilla hueca, estrecha y alta. El peristoma adulto es simple.

La costulación puede ser falciforme, falcoide o flexuosa, más o menos atenuada en el estadio adulto. Las costillas suelen ser romas, cada vez más anchas y prominentes hacia la región externa. Las costillas externas pueden faltar, pero suelen estar bien diferenciadas, son cóncavas o rectilíneas y de terminación espatulada e interrumpida junto a los bordes de la quilla. También poseen ornamentación espiral: a menudo tienen una cresta roma en la mitad de los flancos; a veces, tienen otra cresta en el tercio interno de los flancos y un reborde periumbilical. Las vueltas externas pueden presentar en la totalidad de los flancos numerosas estrías espirales finas ("strigation").

La sutura septal es compleja o muy compleja. E aproximadamente igual o más profundo que L; E/L mayor que  $L/U_2$ , y ambas muy recortadas. Los lóbulos umbilicales auxiliares son numerosos y estrechos.

DIMORFISMO.- Teniendo en cuenta criterios morfológicos, el género Strigoceras ha sido propuesto por STURANI (1971, p.122) como dimorfo del género microconcha Cadomoceras. GALACZ (1980, p.54) ha señalado que la subordinación subgenérica no estará justificada mientras no se encuentren Cadomoceras del Bajociense inferior y del Bathoniense; sin embargo, la ausencia de confirmación bioestratigrá-

fica sólo ocurre en el caso del Bathoniense, pues se conocen varias especies del Bajociense inferior: C. costellatum BUCKMAN (1927, TA-5, Lám.457), C. ellipticum BUCKMAN (1923, TA-, Lám.455) y C. carinatum BUCKMAN (1923, TA-5, Lám. 456). Además, en la Cordillera Ibérica también hemos encontrado varios ejemplares de las Zonas Laeviuscula y Sauzei. Por lo tanto, los datos morfológicos y bioestratigráficos disponibles confirman la relación dimórfica entre Strigoceras (M) y Cadomoceras (m).

OBSERVACIONES.- Praestrigites BUCKMAN (1924), cuya especie tipo por designación original es P. praenuntius BUCKMAN (1924, TA-5, Lám.466) comprende macroconchas cuya forma geométrica es semejante a la de Strigoceras, tienen carena hueca y suturas septales muy recortadas pero se distinguen por tener diferente ornamentación: la costulación es de relieve muy débil, está irregularmente dividida y carece de ornamentación espiral. De acuerdo con ARKELL (1957, p.L271), Deltostrigitres BUCKMAN (1924, TA-5, Lám.467) es un sinónimo subjetivo más reciente de Praestrigites. Así entendido, Praestrigites comprende las formas más antiguas de la familia Strigoceratidae, que son aalenenses y persisten hasta el Bajociense inferior (cf. IMLAY, 1973, p.76), y presentan muchas analogías morfológicas con Csernyeiceras verpillierense (GECZY, 1967, p.222) aunque tienen diferente sutura septal (lóbulos umbilicales paralelos al lóbulo lateral, en vez de ser oblicuos).

DISTRIBUCION.- La especie más antigua conocida hasta ahora, S. compressum (ETHERIDGE), corresponde a la parte inferior de la Zona Sowerbyi. El género presenta la máxima diversidad específica durante el Bajociense superior, pero también se conocen representantes en el Bathoniense medio (S. dorsocavatum).

En la Cordillera Ibérica, los Strigoceras sólo son frecuentes en algunos niveles locales. No obstante, hemos confirmado su presencia en la totalidad de los biohorizontes a excepción del Biohorizonte I (Biozona Discites).

#### Strigoceras truellei (d'ORBIGNY) 1845

Figs.11A, 11B y 12; Lám. 12, fig. 6

#### SINONIMIA.-

- 1845 Ammonites Truellei d'ORBIGNY.- d'ORBIGNY, p.361, Lám.117, figs.1-3 (Lect.)
- 1878 Oppelia Truellei D'ORBIGNY.- BAYLE, Lám.59, figs.1, 3, 4.
- 1886 Ammonites Truellei D'ORBIGNY.- QUENSTEDT, p.565, Lám. 69, figs.7, 11,13.



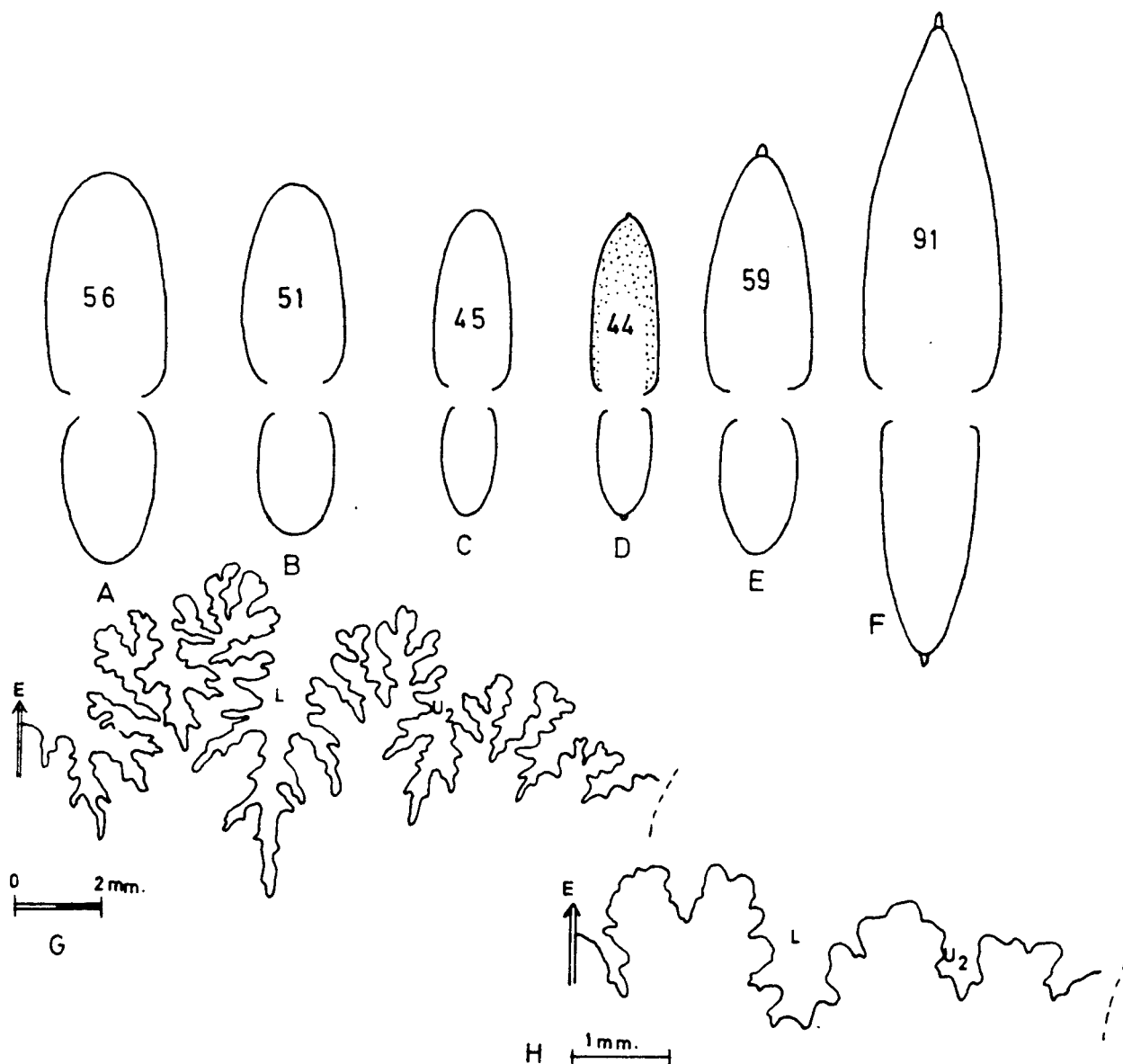


Figura 11.- Secciones transversales de las conchas y suturas septales de algunos representantes de la familia Strigoceratidae.

- A.- Strigoceras truellei (D'ORBIGNY), (2DM94U40/9), Bz. Parkinsoni.
- B.- Strigoceras truellei (D'ORBIGNY), (8EB125/1), Bz. Subfurcatum.
- C.- Strigoceras paronai (TRAUTH), (3DM90L50/3), Bz. Subfurcatum.
- D.- Strigoceras languidum (BUCKMAN), (G29/20), Bz. Sauzei.
- E.- Strigoceras sp. nov. 1, (G71U120/1), Bz. Subfurcatum.
- F.- Strigoceras strigifer (BUCKMAN), (M10U150/9), Bz. Sauzei.
- G.- Strigoceras languidum (BUCKMAN), (C30/10), Bz. Sauzei-Humphriesianum.
- H.- Cadomoceras ellipticum BUCKMAN, (1LM8A/50), Bz. Laeviuscula.

- ◊ *Strigoceras* strigifer
- △ S. langidum
- \* S. sp. nov. 1
- ▽ S. paronai
- S. truellei
- S. septicarinatum

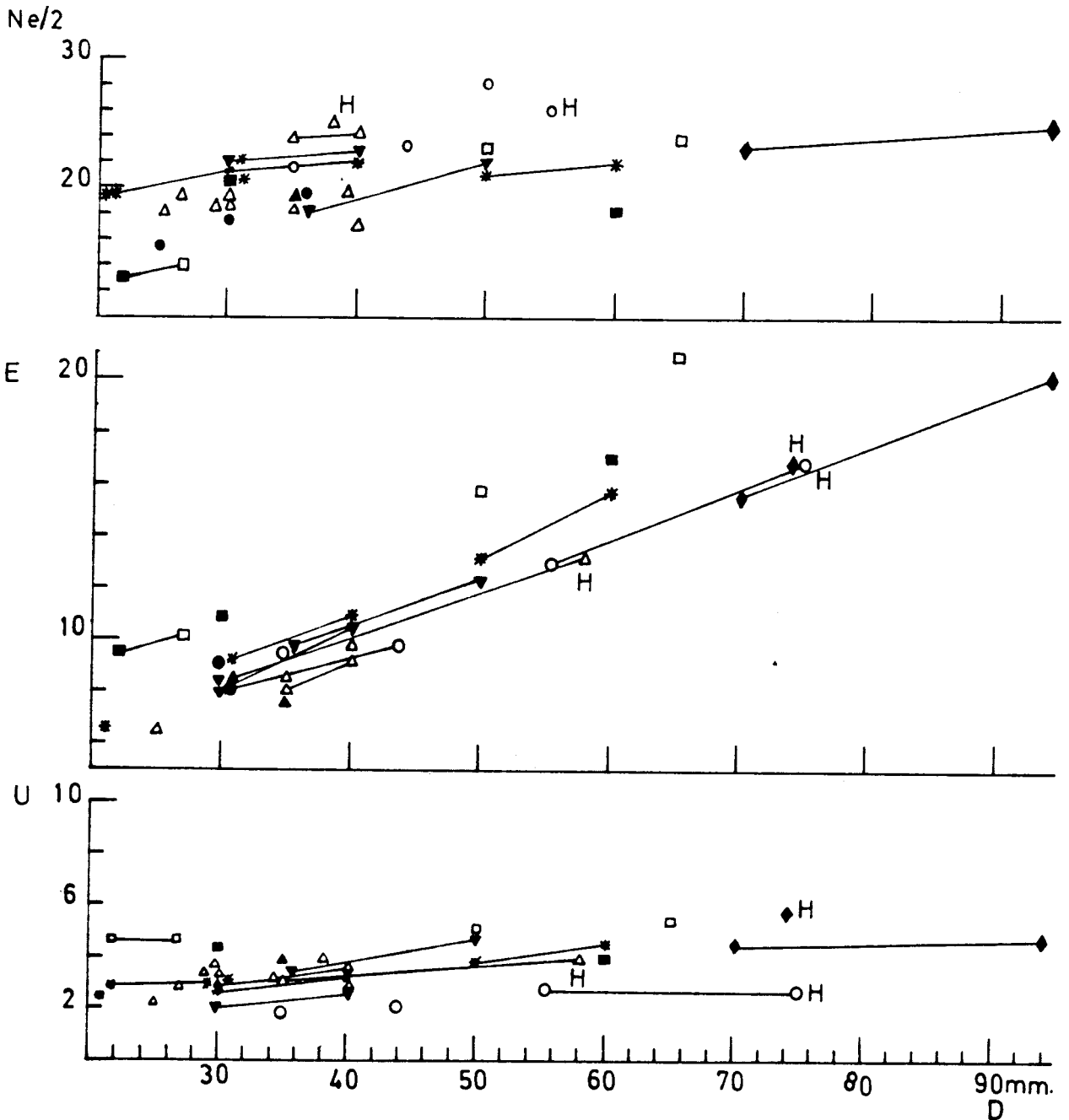


Figura 12.- Diagramas de los valores de la amplitud umbilical (U), espesor (E) y número de costillas externas por media vuelta (Ne/2) relativos al diámetro de la concha para diferentes ejemplares de *Strigoceras* determinados a nivel específico.

- 1886 Ammonites Truellei trifurcatus.- QUENSTEDT, p.567, Lám.69, figs.8-9.  
 1896 Hecticoceras (Lunuloceras) canovincola DE GREGORIO.- PARONA, p.13, Lám. 1, fig.6.  
 1896 Hecticoceras (?) pingue PAR.- PARONA, p.12, Lám.1, fig.5.  
 1924 Strigoceras truellei D'ORBIGNY.- BUCKMAN, TA-5, Lám.472.  
 1971 Strigoceras truellei (d'ORBIGNY).- STURANI, p. 120, Lám.4, figs.6-9.  
 1972 Strigoceras truellei (d'ORBIGNY).- PAVIA, Lám.16, fig.10.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 2DM94U40/9 (Bz. Parkinsoni).

Moscardón: M90L50/1 (Bz. Subfurcatum).

Molino Romedianos: D88U80R/1 (Bz. Subfurcatum?)

Embalse San Blas: 8EB125/1 (Bz. Subfurcatum).

2EB45/7 (Bz. Parkinsoni).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
EB45/7	B65,0	35,5(0,55)	21,0(0,32)	c5,5(0,08)	0,59	24
2DM94U40/9	F60,0	34,0(0,57)	17,0(0,28)	4,0(0,07)	0,50	18
8EB125/1	B50,0	28,8(0,58)	15,8(0,32)	4,9(0,10)	0,55	23
D88U80R/1	F30,0	17,0(0,57)	10,9(0,36)	4,1(0,14)	0,64	20
M90L50/1	B27,0	13,0(0,48)	10,0(0,37)	4,8(0,18)	0,77	14
	F22,0	10,5(0,47)	9,5(0,43)	4,9(0,22)	0,90	13

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla grande. Enrollamiento involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección subtriangular. Flancos débilmente convexos. Ombligo estrecho y profundo. Pared umbilical vertical y borde redondeado. Región externa tectiforme, subtabulada en las vueltas internas y más afilada en la cámara de habitación adulta. Quilla hueca, estrecha y alta.

En las vueltas internas, la ornamentación está constituida por costillas cada vez más gruesas y prominentes en sentido radial, falcoideas; las primarias son pro-versas, rectas o débilmente cóncavas; a mitad del flanco se inflexionan las costillas en un codo y pasan a ser retroversas, rectas o débilmente cóncavas, presentando su máxima anchura y relieve en el borde ventrolateral se prolongan en la región externa ligeramente proyectadas hacia delante y se interrumpen bruscamente junto a los bordes de la quilla; coincidiendo con el acodamiento lateral de las costillas, también presentan engrosamientos en la parte media de los flancos que gradualmen-te durante el desarrollo ontogenético coalescen y dan lugar a un relieve espiral

(cuando la concha tiene un diámetro próximo a 30 mm.). Después, en las vueltas intermedias, las costillas primarias se atenúan gradualmente, mientras que las secundarias pasan a ser más curvadas, subradiales o proversas; y presentan, además del relieve medio-lateral, engrosamientos de las costillas en el cuarto interno de los flancos. En las vueltas externas (D. superior a 70 mm.) los flancos son ondulados, con dos crestas espirales situadas en el segundo tercio interno; el borde umbilical es redondeado y prominente; también pueden reconocerse numerosas estrías espirales finas, distribuidas por la totalidad de los flancos ("strigation"); las costillas primarias están muy atenuadas o ausentes y las secundarias, restringidas al tercio externo de los flancos, son subradiales y ligeramente cóncavas.

La sutura septal es muy compleja.

OBSERVACIONES.- Strigoceras gracile QUENSTEDT (1887, Lám.69, fig.10) difiere de S. truellei por tener ornamentación muy débil, casi obsoleta, y flancos más aplastados. Y, aunque muchos autores han considerado que S. gracile sólo representa una variedad de S. truellei, no la incluiremos en sinonimia hasta que sean confirmadas las relaciones intraespecíficas entre ambos morfotipos. Incluso los ejemplares que nosotros hemos determinado como S. truellei difieren del lectotipo de la especie por tener vueltas de espira con sección menos triangular, y menor espesor relativo; estas formas son las que habíamos mencionado en publicaciones anteriores como Strigoceras truellei sensu PAVIA; pero, provisionalmente, aceptamos que dichas diferencias morfológicas no son suficientes para establecer una nueva especie.

Strigoceras dorsocavatum QUENSTEDT (1857, p.545; 1886, p.564, Lám.69, fig. 6) difiere de S. truellei por su mayor amplitud umbilical.

DISTRIBUCION.- Strigoceras truellei ha sido mencionado entre la fauna del Bajociense superior de numerosas localidades europeas. En el Sur de Inglaterra, la especie ha sido utilizada como índice para la parte inferior y media de la Zona Parkinsoni, pero en otras localidades europeas del área mediterránea parece ser que está presente desde la Zona Subfurcatum hasta la Zona Parkinsoni, ambas inclusive (GALACZ, 1980, p.55; DIETL, 1979, p.9; 1974, p.8; PAVIA, 1971; STURANI, 1971, p. 120; ELMI, 1967, p.14). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos determinado confirman que las formas de este grupo están registradas desde el Biohorizonte XII hasta el XVI.

Strigoceras paronai (TRAUTH) 1922

Figs. 11C y 12; Lám. 13, fig. 4

## SINONIMIA.-

1896 Oppelia propefusca DE GREGORIO.- PARONA, p.14, Lám.1, figs.8-9.1922 Oppelia paronai .- TRAUTH, p.183, 189.1971 Strigoceras paronai (TRAUTH).- STURANI, p.121, Lám.4, figs.1(Lect.),2-5,10.1983 Strigoceras (S.) paronai (TRAUTH).- PAVIA, p.69, Lám.8, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM90L50/3 (Bz. Subfurcatum).

3DM94/28 (Bz. Garantiana).

La Olmeda: 1LM67/12 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
3DM90L50/3	F50,0	29,2(0,58)	12,4(0,25)	3,9(0,08)	0,42	22
	F35,0	19,8(0,56)	9,7(0,28)	3,3(0,09)	0,49	18
1LM67/12	F40,0	23,0(0,58)	10,6(0,26)	2,6(0,06)	0,46	23
	F30,0	17,5(0,58)	8,0(0,27)	2,0(0,07)	0,46	22

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana. Enrollamiento muy involuto. Vueltas de espira comprimidas, con sección ojival. Flancos sólo débilmente convexos. Ombligo muy pequeño. Borde umbilical redondeado. Región externa es estrecha, redondeada (si el molde interno ha perdido la quilla), sin bordes ventrolaterales diferenciados. Quilla hueca, pequeña y estrecha.

Las vueltas internas son lisas. Las vueltas intermedias (D= 20 - 50 mm.) tienen débiles costillas ligeramente flexuosas, subradiales, casi obsoletas en los dos tercios internos, y también presentan dos débiles crestas espirales; en el tercio externo de los flancos, las costillas externas están más diferenciadas que las internas y están ligeramente proyectadas hacia delante cerca de la quilla.

OBSERVACIONES.- Los individuos de esta especie se caracterizan por tener débiles costillas subradiales, sólo ligeramente diferenciadas en las proximidades de la región externa. Por la forma de la concha y la débil ornamentación recuerdan a los de Strigoceras bessinum BRASIL (1893, p.19, Lám.4, figs. 6-7) pero en aquellos son obsoletas las costillas.

DISTRIBUCION.- Tanto en los Alpes Venecianos (STURANI, 1971, p.122) como en Digne (PAVIA, 1983, p.69) se conocen fósiles de Strigoceras paronai desde la Biozona Subfurcatum (Subzona Polygyralis) hasta la Biozona Garantiana. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a las Biozonas Humphriesianum (Bh. IX), Subfurcatum (Bh.XII) y Garantiana.

Strigoceras strigifer (BUCKMAN) 1924

Figs. 11F y 12; Lám. 12, fig. 7

SINONIMIA.-

1924 Strigites strigifer, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 469A (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12L50/4 Bz. Laeviuscula).

Moscardón: M10U150/9 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
C12L50/4	F105,0	c64,0(0,61)	--	c6,0(0,06)	--	30
M10U150/9	F93,0	56,0(0,60)	20,5(0,22)	4,5(0,05)	0,37	25
	F70,0	42,0(0,60)	15,5(0,22)	4,1(0,06)	0,37	23

DESCRIPCION.- Se trata de dos fragmoconos incompletos, de talla grande y forma discoidal. Enrollamiento involuto. Vueltas de espira comprimidas y sección o-jival. Ombligo muy estrecho, con borde redondeado y prominente. Flancos sólo débilmente convexos. Región externa estrecha, sin bordes ventrolaterales diferenciados. Quilla hueca y estrecha.

La costulación es muy débil, falcoide. Costillas primarias casi obsoletas. Costillas secundarias sólo ligeramente cóncavas, retroversas, débiles, y espatuladas en su extremo externo. Tienen dos débiles crestas romas en el segundo tercio interno de los flancos.

Sutura compleja.

OBSERVACIONES.- A pesar de su conservación incompleta, en estos dos ejemplares pueden reconocerse los caracteres diagnósticos de la especie. Strigoceras compressum ETHERIDGE (BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.468) tiene costulación más prominente, enrollamiento más involuto y sutura septal más simple.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Strigoceras strigifer proviene de la "Inferior Oolite" de Clatcombe (Sherborne, Dorset) y fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Witchellia". Según PAVIA (1983, p.69), esta especie está representada en las Biozonas Sauzei y Humphriesianum de Digne. El ejemplar del Barranco La Canaleja corresponde a la Biozona Laeviuscula, pero el de Moscardón estaba reelaborado junto a otros fósiles de la extrema base de la Biozona Sauzei (Bh. IV).

Strigoceras septicarinatum (BUCKMAN) 1924

Fig. 12; Lám. 13, fig. 5

SINONIMIA.-

1924 Strigites septicarinatus, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 470 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-

Domeño: 2DM94U40/10, 3DM95B/1 (Bz. Parkinsoni).

Rbla. La Gotera: G106/1, G107/4 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas: 9EB176/9 , EB45/8 (Bz. Parkinsoni).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
9EB176/9	B42,0	25,0(0,60)	c9,7(0,23)	1,9(0,04)	0,39	c23
	F30,0	16,1(0,54)	7,9(0,26)	---	0,49	21
2DM94U40/10	B35,0	20,0(0,57)	c9,4(0,27)	1,9(0,05)	0,47	18

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla grande. Enrollamiento muy involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección ojival. Ombligo muy estrecho, casi ocluído, con borde redondeado y prominente. La mitad interna de los flancos es deprimida y la máxima anchura de las vueltas está situada en el segundo tercio interno de los flancos. Región externa estrecha, sin bordes ventrolaterales diferenciados. Quilla hueca, estrecha, aguda y lisa.

En las vueltas internas, las costillas son cada vez más gruesas y prominentes en sentido radial, falcoideas, inflexionadas a mitad de los flancos; proversas y rectilíneas en la mitad interna de los flancos; retroversas y débilmente cóncavas en la mitad externa; también presentan ornamentación espiral, constituida por dos crestas: una prominente en la parte media de los flancos y otra más débil situada en

el primer tercio interno de los flancos. En las vueltas intermedias (D superior a 35 mm.) las costillas primarias se atenúan gradualmente, mientras que las secundarias pasan a ser más cóncavas e irregulares en forma, relieve y longitud.

OBSERVACIONES.- Aunque los ejemplares encontrados corresponden a conchas incompletas de individuos no-adultos, pueden reconocerse en ellos las características morfológicas del holotipo de la especie.

Strigoceras septicarinatum difiere de S. truellei por tener enrollamiento más involuto, vueltas de espira más comprimidas, menor amplitud umbilical, región ventral más estrecha y, en las vueltas intermedias, costulación más irregular tanto en forma y relieve como en longitud.

Strigoceras pseudostrigifer (MAUBEUGE, 1955, p.31, Lám.11, fig.5; Lám.2, fig. 8; lám.5, fig.3) también presenta vueltas de espira con sección ojival, enrollamiento muy involuto y región externa estrecha. Pero las costillas externas son más regulares y menos retroversas en las vueltas intermedias; además, la cresta espiral medio-lateral es más débil.

En Strigoceras symplectum (BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.471) la forma geométrica de las conchas es muy parecida a la de S. septicarinatum pero tanto la ornamentación espiral como la radial son más débiles. La costulación, además, es casi subradial o sólo débilmente flexuosa en las vueltas externas, en vez de ser falciforme.

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (Op. cit.) refirió el holotipo de S. septicarinatum, que había sido previamente determinado como "Amm. truellei", a la "Hemera Garantiana". Recientemente, DIETL & HUGGER (1979, p.9) mencionan la especie entre la fauna de la Subzona Baculata en Suabia. Teniendo en cuenta las características morfológicas del ejemplar descrito y figurado por WESTERMANN (1958, p.54, Lám. 17, fig.6), es probable que la especie persistiera durante el Bathoniense. Pero los ejemplares descritos y figurados por MIHAJLOVIC (1969, p.54, Lám.2, fig.6; Lám.3 fig.1) indudablemente no pertenecen al género Strigoceras.

En la Cordillera Ibérica, los representantes de esta especie son relativamente frecuentes en el Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni).

Strigoceras langidum (BUCKMAN) 1924

Figs. 11D y 12; Lám. 13, figs. 1-2



## SINONIMIA.-

1924 Leptostrigites langidus, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.477 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM19/3-4 (Bz. Sauzei).

Bco. La Canaleja: C30/10 (Bz. Humphriesianum).

Rbla. La Gotera: G29/8-10, 20-22 (Bz. Sauzei).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
G29/20	B40,0	23,1(0,58)	9,8(0,24)	2,6(0,06)	0,42	17
C30/10	B35,0	20,0(0,57)	8,5(0,24)	3,3(0,09)	0,42	18
3LM19/4	F35,0	19,0(0,54)	7,5(0,21)	4,0(0,11)	0,40	18
G29/21	F25,0	14,2(0,56)	6,2(0,24)	2,1(0,08)	0,44	18

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana. Enrollamiento involuto. Vueltas de espira muy comprimidas, con sección ojival. Ombligo muy estrecho, con borde redondeado. Región ventral estrecha, sin bordes ventrolaterales diferenciados. Quilla hueca y estrecha.

Costulación poco prominente, falcoide o flexuosa, subradial. Costillas primarias débilmente cóncavas, subradiales o proversas. Costillas secundarias cóncavas, cada vez más anchas y prominentes en sentido radial, con terminación espatulada junto a la quilla.

La sutura septal es compleja (fig. 11G). El lóbulo externo puede ser aproximadamente de igual longitud o incluso más profundo que el primer lóbulo lateral. E/L es mayor que  $L/U_2$ . Los lóbulos umbilicales auxiliares son estrechos y numerosos (más de cinco).

OBSERVACIONES.- Entre las diferencias morfológicas de Strigoceras langidum respecto a S. paronai cabe destacar la mayor compresión de las vueltas de espira.

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (Op. cit.) refirió el holotipo de Strigoceras langidum, que procede de la parte superior de la "Fossil Bed" en Sandford Lane (Sherborne, Dorset), a la "Hemera Labyrinthoceras".

En la Cordillera Ibérica, los ejemplares de esta especie frecuentemente están asociados a los de Labyrinthoceras en el Biohorizonte VI (Bz. Sauzei) pero, aunque más escasos y fortuitos, también están representados en el Biohorizonte V. El ejemplar del Barranco La Canaleja probablemente ha sido reelaborado al Biohorizonte VII desde el Biohorizonte VI.

Strigoceras sp. nov. 1

Figs. 11E y 12; Lám. 13, fig. 3

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB89/8 (Bz. Subfurcatum).  
Rbla. La Gotera: G71U100/10-11, G71U110/1, G71U120/1 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
G71U120/1	F60,0	35,0(0,58)	15,8(0,26)	4,4(0,07)	0,45	22
	F50,0	29,0(0,58)	13,0(0,26)	3,8(0,08)	0,45	21
G71U110/1	F40,0	24,0(0,60)	10,3(0,26)	3,0(0,08)	0,43	22
	F30,0	17,0(0,57)	8,9(0,30)	2,9(0,10)	0,52	21
G71U100/11	B20,0	11,1(0,56)	6,5(0,32)	2,3(0,11)	0,59	19

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla grande. Enrollamiento involuto. Vueltas de espira comprimidas de sección ojival. Flancos convexos. Ombligo estrecho, con borde redondeado. Región externa estrecha, sin bordes ventrolaterales diferenciados. Quilla hueca, estrecha, alta y lisa.

En las vueltas intermedias (D=30-60 mm.) tienen costillas subradiales, anchas, romas, poco prominentes, de relieve creciente hacia la región externa; las costillas están irregularmente divididas en el primer y segundo tercio de los flancos, a ambos lados de una débil cresta espiral situada cerca de la mitad de la altura de la vuelta de espira; en el tercio externo de los flancos las costillas son espatuladas, débilmente cóncavas y retroversas o subradiáles, con frecuentes intercalares en las vueltas más externas (D. aproximadamente igual a 60 mm.).

OBSERVACIONES.- La morfología de los ejemplares que acabamos de describir concuerda con la del paratipo de Strigoceras strigifer (BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám. 469B) el cual ha sido considerado por varios autores como diferente del holotipo de la especie (BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.469) teniendo en cuenta criterios morfológicos y bioestratigráficos.

MAUBEUGE (1955, p.31) estableció una nueva especie nominal "Strigites pseudostrigifer", basándose en el paratipo de S. strigifer y en un ejemplar de la Zona Humphriesianum de Bâle-Campagne (Op. cit. Lám.11, fig.5; Lám.2, fig.8; Lám.5, fig.3), y haciendo constar que al mismo diámetro las costillas son más gruesas e inflexionadas hacia la cámara de habitación en esta especie que en S. strigifer; pero estas diferencias, a nuestro parecer, no son válidas al menos entre el holotipo y

el paratipo de S. strigifer.

Unos años más tarde, WENDT (1963, p.118, Lám.17, fig.3; lám.24, fig.2) describió y figuró un ejemplar de Sicilia, determinado como Strigoceras pseudostrigifer (MAUBEUGE) que se parece al sintipo suizo. Y, además de considerar como tipo de la especie al ejemplar suizo, destacó la dificultad de entender porqué los dos ejemplares figurados por BUCKMAN como S. strigifer deben ser "totalement differents", cuando es imposible compararlos en el mismo estadio de crecimiento.

Recientemente, PAVIA (1983, p.68, Lám.8, figs.1-2) ha descrito y figurado varios ejemplares de las Zonas Humphriesianum y Subfurcatum de Digne, atribuyéndolos a S. pseudostrigifer, y ha señalado que los representantes de S. strigifer tienen costillas más rectirradiadas y desarrolladas, presentan ondulaciones subradiales en la mitad interna de los flancos, y pared umbilical escarpada delimitada por un ligero cordón periumbilical. No obstante, afirma que no se puede excluir la posibilidad de que Strigoceras langidum (BUCKMAN, 1924), S. pseudostrigifer (MAUBEUGE, 1955) y S. strigifer (BUCKMAN, 1924) sean especie sinónimas.

Al igual que el paratipo de S. strigifer, los ejemplares de la Cordillera Ibérica que acabamos de describir tienen costulación más prominente que el holotipo de S. strigifer pero la forma geométrica de las conchas es muy semejante; por la ornamentación recuerdan más a S. pseudostrigifer (MAUBEUGE) pero tienen enrollamiento más evolutivo. A estas formas de las Subzonas Blagdeni y Banksi que son morfológicamente intermedias entre S. strigifer y S. pseudostrigifer las hemos considerado provisionalmente como pertenecientes a una nueva especie afín a S. pseudostrigifer, pero todavía es necesario encontrar más ejemplares para poder concretar sus relaciones taxonómicas.

En Strigoceras compressum (BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.468) las costillas también están divididas en el tercio externo de los flancos o presentan costillas intercalares, pero la costulación es más densa y ocasionalmente pueden llegar a tener forma casi virgatotoma. Además, el enrollamiento es más involuto y la sutura más simple.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de este grupo taxonómico que hasta ahora han sido encontrados en la Cordillera Ibérica corresponden a la Biozona Subfurcatum (Bh. X).

Género Cadomoceras MUNIER-CHALMAS, 1892

ESPECIE TIPO.- Por designación original de MUNIER-CHALMAS (1892, p.171), "Ammonites cadomensis" DEFRANCE (1842-49, lám.2, fig.1; figurado en DOUVILLE, 1909, Lám. 134a, fig. 1a, C 1-3) que proviene de la Oolita ferruginosa de Bayeux (nivel D, "niveau à Cadomoceras cadomense en BRASIL, 1895, p.20-21), Bajociense superior.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales o reniformes, de talla pequeña (D=15-30 mm.). Enrollamiento involuto en el fragmocono pero excéntrico en la última media vuelta de la cámara de habitación adulta, cuya longitud es próxima a 300°. Vueltas de espira comprimidas de sección suboval, ojival o subrectangular. Ombligo estrecho en el fragmocono, con borde redondeado. Flancos convexos. Región externa tectiforme en el fragmocono y más redondeada en la cámara de habitación adulta; cerca del peristoma puede ser tabulada. La quilla, muy débil y lisa en el fragmocono, se atenúa gradualmente en la cámara de habitación adulta. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales espatuladas y un pequeño rostro ventral.

Las formas más involutas suelen ser lisas, mientras que las más evolutas pueden presentar costillas flexuosas o falciformes, cada vez más gruesas en sentido radial, que están interrumpidas junto a los bordes de la quilla o delimitan una banda ventral lisa; la costulación se atenúa desde el borde umbilical durante el desarrollo ontogenético. En las proximidades del peristoma y en posición ventro-lateral pueden presentar pliegues marginales cóncavos.

La sutura septal es recortada. E y L tienen longitudes aproximadamente iguales.  $E/L$  es igual o mayor que  $L/U_2$ .

DIMORFISMO.- Este género ha sido tradicionalmente incluido en los Haploceratidae (ARKELL, 1951, p.49; 1957, p. L273), pero STURANI (1971, p.122) lo ha transferido a la familia Strigoceratidae. Además de la concordancia bioestratigráfica, la relación dimórfica con Strigoceras ha sido establecida teniendo en cuenta: 1) la semejanza morfológica entre los morfotipos correspondientes para tamaños inferiores a 5mm.; 2) las suturas de Cadomoceras son más próximas a las de los Strigoceras no-adultos que a las del resto de los Haploceratidae; 3) los representantes del género Cadomoceras presentan quilla diferenciada en la región ventral de las vueltas internas e intermedias (este carácter les aparta de Lissoceras).

OBSERVACIONES.- Oecoptychoceras subrefractum BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.760)

, especie tipo del género, y Oecoptychoceras grossouvrei (BRASIL, 1893, p.21, Lám. 4, figs.12-13; BUCKMAN, 1920, TA-3, Lám.775), ambas de la Zona Parkinsoni y caracterizadas por tener concha esferocónica, probablemente constituyen un grupo de transición entre Cadomoceras y Phlycticeras (cf. DONOVAN et al. 1981, p.144). Pertenecientes al género Oecoptychoceras sólo hemos encontrado tres ejemplares, deformados por compactación diagenética gravitacional, en los afloramientos del Embalse San Blas y Cella (Biohorizontes XV y XVI).

Las formas del género Cadomoceras han sido comparadas por algunos autores con los representantes de Magharina magharensis ARKELL (1952, p.307, Lám.30, fig. 7-8) pero aquellos presentan varios caracteres distintivos: enrollamiento regular, no elíptico; quilla más prominente y aguda, atravesada por las líneas de crecimiento; sutura septal más simple, con lóbulos amplios y sillas apenas recortadas.

DISTRIBUCION.- GALACZ (1980, p.54) ha señalado que la validez del par dimórfico Strigoceras - Cadomoceras, a pesar de estar basado en criterios morfológicos bien establecidos, necesita ser probada con criterios bioestratigráficos para el Bajo ciense inferior y el Bathoniense inferior y medio. En lo que respecta al Bajociense inferior hemos podido comprobar que en la Cordillera Ibérica coexisten los dos dimorfos.

Cadomoceras cadomense (DEFRANCE) 1846

Lám. 13, fig. 6

SINONIMIA.-

1846 Ammonites cadomensis, DEFRANCE.- D'ORBIGNY, p.388, Lám.129, figs.4-6.

1892 Cadomoceras cadomense .- MUNIER CHALMAS, p.171.

1909 Ammonites cadomensis DEFRANCE.- DOUVILLE, Lám.134, 134a, figs.1, 1<sup>a</sup>, C<sup>1-3</sup>.

1917 Cadomoceras cadomense DEFRANCE.- COEMME, p.44, fig.1, Lám.6, figs.4-7.

1977 Cadomoceras cadomense (DEFRANCE).- LINARES & SANDOVAL, p.287, Lám.2, fig.5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C65L10/11-12 (Bz. Humphriesia.)  
Embalse San Blas: 9EB89/1 (Bz. Niortense).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
9EB89/1	A25,0	11,7(0,47)	8,4(0,34)	4,8(0,19)	0,72
	B20,0	10,3(0,52)	6,7(0,34)	3,6(0,18)	0,65
C65L10/11	A24,0	10,4(0,43)	7,3(0,30)	5,5(0,23)	0,70

DESCRIPCION.- Conchas discoidales o reniformes, de talla pequeña. Enrollamiento involuto en el fragmocono, pero en la última media vuelta de la cámara de habitación adulta presentan egresión de la sutura de enrollamiento. Vueltas de espira comprimidas, con sección suboval. Flancos convexos. Ombligo estrecho, con pared inclinada y borde redondeado. Región ventral redondeada, sin carena diferenciada al final del fragmocono, que pasa a ser más aplanada cerca del peristoma adulto. El peristoma está provisto de largas apófisis laterales espatuladas y de un rostro ventral algo más corto que ellas.

En el fragmocono tienen débiles costillas flexuosas, cóncavas y bien diferenciadas en la mitad externa de los flancos, proyectadas ventralmente e interrumpidas a ambos lados de la línea media, que delimitan una estrecha banda lisa. En la primera mitad de la cámara de habitación adulta se atenúa gradualmente la costulación y el penúltimo cuarto de espira es casi liso. En el último cuarto de espira, coincidiendo con el aplanamiento de la región externa, presentan pliegues marginales (3 ó 5) cóncavos.

Sutura septal relativamente recortada, L más profundo que E, y E/L mayor que  $L/U_2$ .

OBSERVACIONES.- En los individuos de Cadomoceras cadomense, la costulación y la forma geométrica de la concha parecen ser dos propiedades covariantes: las conchas más involutas presentan ornamentación más débil. Este fenómeno ya ha sido reconocido por COEMME (1917) y STURANI (1971, p.125), pero no disponemos de datos suficientes para confirmar la presunta sinonimia entre C. cadomense y C. costatum BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.189), incluyendo también a C. minor PARONA (1896, p.15, Lám.1, fig.12). En cualquier caso, los ejemplares de la Cordillera Ibérica concuerdan con los caracteres morfológicos del ejemplar tipo y de los tipos descritos y figurados por COEMME.

DISTRIBUCION.- La "Oolita ferruginosa" de Bayeux (Calvados) constituye el nivel tipo de Cadomoceras cadomense. STURANI (1971, p.125) afirma que, en los Alpes Venecianos, el rango de la especie abarca desde la Zona Subfurcatum hasta la Zona Parkinsoni, al igual que Strigoceras truellei. Según LINARES y SANDOVAL (1977, p.287) el ejemplar encontrado en la serie de La Bermeja Norte corresponde a la Zona Subfurcatum. Los ejemplares del Barranco La Canaleja corresponden al Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum) y el del Embalse San Blas pertenece al Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum).

Cadomoceras sullyense BRASIL, 1893

Lám. 13, fig. 8

SINONIMIA.-

1893 Cadomoceras sullyense nov. sp.- BRASIL, p. 17; Lám.4, figs.8-9 (Hol.).

1917 Cadomoceras sullyense BRASIL.- COEMME, p.48, fig.2, Lám.6, figs.1-3.

1971 Cadomoceras sullyense BRASIL.- STURANI, p.122, Lám.5, figs. 1-5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M60U130/18 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
M60U130/18	A22,0	9,0(0,41)	6,1(0,28)	5,2(0,24)	0,68
	B17,0	8,8(0,52)	5,4(0,32)	---	0,61

DESCRIPCION.- Concha reniforme de talla pequeña. Enrollamiento muy involuto en el fragmocono, con ombligo casi ocluido, pero elíptico en la última media vuelta de la cámara de habitación adulta. Vueltas de espira comprimidas, subovales. Flancos convexos. Región ventral ligeramente tectiforme al final del fragmocono, con quilla abierta débilmente diferenciada; en la cámara de habitación, la región externa pasa gradualmente a ser más redondeada y sólo es débilmente aplanada cerca del peristoma. No presenta costulación en la última vuelta de espira; sólo cerca del peristoma, en posición ventro-lateral, tiene tres débiles pliegues periféricos.

OBSERVACIONES.- Cadomoceras sullyense BRASIL, al igual que C. nepos PARONA, difiere de la especie tipo por la ausencia de costulación y la persistencia de la quilla hasta el principio de la cámara de habitación adulta. Además, C. sullyense se distingue por su enrollamiento extremadamente involuto, con ombligo casi oculto en el fragmocono, y sus pliegues periféricos al final de la cámara de habitación adulta son muy débiles u obsoletos.

Teniendo en cuenta criterios morfológicos y bioestratigráficos, Strigoceras besinum BRASIL parece ser el equivalente macroconcha de Cadomoceras sullyense.

DISTRIBUCION.- BRASIL (1893, p.21) atribuyó el holotipo de Cadomoceras sullyense al "niveau à Dorsetensia Edouardiana" de Sully (Calvados). En los Alpes Venecianos, STURANI (1971, p.123) también ha reconocido ejemplares de esta especie entre la fauna de la Zona Humphriesianum. En el Sur de Inglaterra, ha sido mencionada en las Subzonas Polygyralis y Baculata (PARSONS, 1976). El ejemplar de Moscardón ha sido encontrado en un nivel de removilización, reelaborado con los primeros fósiles del Biohorizonte IX, y probablemente corresponde al Biohorizonte VIII.

Cadomoceras nepos PARONA, 1896

Lám. 13, fig. 9

SINONIMIA.-

- 1896 Cadomoceras nepos n. f. - PARONA, p.15, Lám.1, fig.13.
- 1917 Cadomoceras cadomense var. acostatum nob.- COEMME, p.47
- 1924 Cadomoceras simulacrum, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.458.
- 1971 Cadomoceras nepos PARONA.- STURANI, p.123, Lám.5, figs. 7-10.
- 1977 Cadomoceras nepos PARONA.- LINARES & SANDOVAL, p.286, Lám.2, fig.6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB8/20 (Bz. Garantiana).  
Rbla. La Gotera: G72/2-3, G73U10/5 (Bz. Subfurcatum).



## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
G72/2	A30,0	12,6(0,42)	---	7,2(0,24)	---
	B22,0	10,0(0,46)	---	4,8(0,22)	---
G73U10/5	B24,0	11,0(0,46)	6,8(0,28)	5,0(0,21)	0,62
	B19,0	10,0(0,53)	5,8(0,30)	3,0(0,16)	0,58

DESCRIPCION.- Conchas reniformes de talla pequeña. Enrollamiento involuto hasta el principio de la cámara de habitación adulta, elíptico en la última media vuelta. Vueltas de espira comprimidas, subovales. Flancos débilmente convexos. Ombligo muy estrecho, con pared casi vertical y borde redondeado. Región externa redondeada o ligeramente tectiforme, con una débil quilla diferenciada hasta el final del fragmocono; en la cámara de habitación, la quilla desaparece y, cerca del peristoma, la región externa pasa a ser gradualmente más ancha y aplanada. El peristoma adulto posee dos apófisis laterales espatuladas y un pequeño rostro.

La última vuelta de espira es lisa; ocasionalmente, puedan presentar débiles costillas flexuosas, casi obsoletas en la totalidad del flanco. Al final de la cámara de habitación adulta, junto al peristoma, tienen pliegues periféricos, cóncavos y prominentes, en número variable de unos ejemplares a otros ( 3 u 8).

OBSERVACIONES.- Cadomoceras nepos es morfológicamente muy próximo a la especie tipo, C. cadomense; difiere por la ausencia casi completa de costulación en el fragmocono, y la quilla más diferenciada y persistente hasta el principio de la cámara de habitación adulta.

"Cadomoceras cadomense var. acostatum" COEMME (1917, p.47), basada en la descripción y el dibujo del holotipo de Cadomoceras nepos PARONA, es un sinónimo objetivo más reciente.

STURANI (1971, p.124) considera a C. nepos como dimorfo de Strigoceras paronai. Teniendo en cuenta los datos obtenidos en la Cordillera Ibérica parece probable dicha relación.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de la serie tipo han sido referidos por STURANI (1971) a la Zona Subfurcatum de los Alpes Venecianos. PARSONS (1976) menciona C. nepos entre la fauna de la Subzona Baculata del Sur de Inglaterra. El holotipo de C. simulacrum, que parece ser coespecífico de C. nepos, corresponde a la "Hemera Niortense" según BUCKMAN. La especie también ha sido identificada en la parte superior de la Zona Subfurcatum en las Cordilleras Béticas (LINARES & SANDOVAL, 1977). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a las Zonas Subfurcatum (Bh. X) y Garantiana (Bh. XIII).

Cadomoceras minor (PARONA) 1896

Lám. 13, fig. 10

SINONIMIA.-

1896 Oecotraustes minor n. f.- PARONA, p.15, Lám.1, fig.12.

1971 Cadomoceras cadomense (DEFRANCE).- STURANI, p.125, Lám.5, figs.12-15.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Ribarroja: 6Rb70/1 (Bz. Subfurcatum).

Molino Romedianos: D88/1 (Bz. Subfurcatum).

Moscardón: 2M85U230/1 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
6Rb70/1	A16,0	6,4(0,40)	5,4(0,34)	4,8(0,30)	0,84	19
	B13,0	5,4(0,41)	5,0(0,38)	3,3(0,25)	0,93	--

DESCRIPCION.- Conchas subdiscoidales de talla pequeña. Enrollamiento involuto en el fragmocono, con ombligo estrecho y profundo, pero excéntrico en la última media vuelta. Las vueltas de espira son comprimidas, subovales o subrectangulares. Borde umbilical redondeado. Región externa ancha, débilmente tectiforme al final del fragmocono, tabulada y sin quilla en la última media vuelta de la cámara de habitación adulta. El peristoma está provisto de dos apófisis laterales y un peque-

ño rostro ventral.

La costulación es flexuosa o falciforme, cada vez más gruesa y prominente en sentido radial, de terminación proversa e interrumpida junto a los bordes de la quilla en el fragmocono, o delimitando una estrecha banda lisa que persiste hasta las proximidades del peristoma adulto. En la última media vuelta se atenúa la costulación gradualmente desde el borde umbilical y más de la mitad interna de los flancos es lisa cerca del peristoma.

OBSERVACIONES.- STURANI (1971, p.125), como ya hemos mencionado anteriormente, consideró que Cadomoceras minor (PARONA) y C. costatum BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.189) son especies sinónimas de C. cadomense. Sin embargo, las diferencias morfológicas entre C. minor y C. cadomense parecen demasiado acusadas y, de hecho, no conocemos formas intermedias entre los morfotipos correspondientes; además del tamaño adulto menor, los ejemplares de la Cordillera Ibérica atribuidos a C. minor presentan enrollamiento más evolutivo, vueltas de espira menos comprimidas con sección más subrectangular, región ventral más ancha y tabulada en el estadio adulto, y la costulación es más prominente y constante durante el desarrollo ontogenético. Las diferencias morfológicas entre C. costatum y C. minor son mucho menores y probablemente son especies sinónimas. La escasez de las citas bibliográficas de estas formas fuertemente costuladas y evolutas, cuyos ejemplares tipo corresponden a la Zona Subfurcatum, contrasta con la abundancia aparente de Strigoceras truellei (d'ORBIGNY) pero estos resultados pueden estar afectados por errores de muestreo y determinación taxonómica (cf. STEPHANOV, 1966, p.65).

Los representantes de Cadomoceras minor tienen ciertas semejanzas morfológicas con los de Micropoecilomorphus vicetinus (PARONA) pero se distinguen de aquellos por la desaparición prematura de la quilla al principio de la cámara de habitación adulta que es, además, geniculada; también el predominio de la silla E/L sobre L/U<sub>2</sub> en esta especie es un carácter diferencial.

Las formas referidas a C. minor representan los morfotipos más fuertemente costulados de Cadomoceras y probablemente son los equivalentes microconchas de Strigoceras truellei.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de Cadomoceras minor han sido referidos por STURANI (1971) a la Subzona Schroederi de Monte Meleta (Alpes Venecianos). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a la Zona Sub

furcatum; pero algunas formas comparables también han sido encontradas entre los fósiles de las Biozonas Garantiana y Parkinsoni, aunque su estado de conservación no permite contrastar las determinaciones a nivel específico.

Cadomoceras ellipticum BUCKMAN, 1923

Fig. 11H; Lám. 13, fig. 7

SINONIMIA.-

1923 Cadomoceras ellipticum, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.455 (Hol.).

1983 Strigoceras (Cadomoceras) ellipticum (BUCKMAN).- PAVIA, p.70, Lám.7, fig.7.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/49, 50, 52 (Bz. Laeviuscula).

3LM15/2 (Bz. Sauzei).

Rbla. La Gotera: G22L250/1 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM8A/52	A20,0	11,0(0,55)	5,0(0,25)	3,0(0,15)	0,46
	B16,0	8,0(0,50)	4,9(0,31)	---	0,61
3LM15/2	A19,0	9,9(0,52)	5,3(0,28)	---	0,54
1LM8A/50	A19,0	9,0(0,47)	5,6(0,30)	4,9(0,26)	0,62

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla pequeña. Enrollamiento involuto en el fragmocono y excéntrico en la última media vuelta. Las vueltas de espira son comprimidas, con sección suboval u ojival. Ombligo pequeño. Flancos sólo débilmente convexos, casi planos. Región externa tectiforme en el fragmocono; más ancha y redondeada en la última media vuelta, pero la quilla persiste hasta las proximidades del peristoma adulto. Las vueltas externas son lisas y no presentan pliegues marginales.

La sutura septal es recortada; L ancho y aproximadamente tan profundo como E; E/L igual o un poco mayor que  $L/U_2$ .

OBSERVACIONES.- Cadomoceras ellipticum BUCKMAN, al igual que C. nepos PARONA y C. sullyense BRASIL, carece de costulación y tiene enrollamiento muy involuto en el fragmocono. La distinción específica está basada en la persistencia de la quilla hasta las proximidades del peristoma adulto y la ausencia de pliegues marginales; además, las vueltas de espira son más comprimidas.

Cadomoceras carinatum BUCKMAN (1923, TA-5, Lám.456) cuyo holotipo proviene de la misma localidad y horizonte que el de C. ellipticum, sólo parece diferir morfológicamente por tener redondeada la región externa de la cámara de habitación adulta; pero aunque la forma también es más discoidal, hemos encontrado ejemplares con caracteres intermedios entre estos dos morfotipos.

Cadomoceras costellatum BUCKMAN (1925, TA-5, Lám.457), también de la Zona Sauzei del Sur de Inglaterra, es menos reniforme, tiene vueltas de espira menos comprimidas y fragmocono costulado.

Teniendo en cuenta la morfología de Cadomoceras ellipticum es probable que Strigoceras strigifer sea su homólogo macroconcha.

DISTRIBUCION.- El holotipo de C. ellipticum proviene de la Zona Sauzei de Dundry (PARSONS, 1979). PAVIA (1983, p.71) también ha reconocido dos ejemplares de esta especie en la Zona Sauzei de Beaumont (Digne). En la Cordillera Ibérica hemos identificado varios ejemplares de las Zonas Laeviuscula (Bh. II) y Sauzei (Bh. IV y V).

#### Género Hebetoxyites BUCKMAN 1924

ESPECIE TIPO.- Hebetoxyites hebes BUCKMAN (1924, TA-5, Lám.475) por designación original. El holotipo proviene de la "Lower White Ironshot" de Dundry (Somerset), Zona Laeviuscula (cf. DONOVAN et al. 1980, p.144).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla pequeña o grande (D=20-150 mm.). Enrollamiento involuto o moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección subtriangular u ojival. Ombligo pequeño o muy pequeño, con borde agudo o prominente. Flancos aplanados o convexos. Región ventral estrecha, que puede

de presentar quilla abierta al menos en las vueltas internas, pero pasa a ser más redondeada durante el desarrollo ontogenético. La cámara de habitación adulta ocupa aproximadamente la última media vuelta de espira.

Costulación flexuosa, flageliforme o falciforme, gradualmente diferenciada hacia la región externa e interrumpida junto a la línea media ventral. La costulación se atenúa al final del desarrollo ontogenético, desde el borde umbilical hacia la región externa. No presentan estriación espiral ("strigation") sobre los flancos.

La sutura septal suele ser bastante recortada. L trífido y mayor, igual o menor que E; E/L casi igual o menor que L/U<sub>2</sub>; lóbulo umbilical no retraído, con elementos umbilicales poco diferenciados.

**DIMORFISMO.-** Las formas macroconchas y microconchas de este grupo taxonómico son muy semejantes morfológicamente en los estadios no-adultos. Las microconchas adultas difieren de sus homólogos macroconchas, a diámetros equivalentes, por la egresión de la sutura de enrollamiento, el borde umbilical redondeado, la mayor compresión de las vueltas de espira, las suturas septales más simples, y las apófisis laterales.

**OBSERVACIONES.-** BUCKMAN (1924, TA-5, pp. 8-9) distinguió dos familias en el conjunto de los Strigoceras s.l.: Strigoceratidae y Hebetoxyitidae. Las formas de Hebetoxyitidae, según el autor mencionado, se distinguen de las de Strigoceratidae por carecer de quilla hueca, la ausencia de ornamentación espiral, y la sutura más simple. Algunos ejemplares excepcionalmente bien conservados muestran líneas de crecimiento dispuestas oblicuamente respecto a la costulación, pero no se conocen casos con estriación espiral ("strigation"). BUCKMAN también señaló que en los Oppeliidae las costillas son más irregulares (varias costillas menores suelen estar situadas entre dos costillas prominentes, y ambas clases de costillas frecuentemente están restringidas a la parte externa de los flancos). En los Hebetoxyitidae, por el contrario, las costillas continúan en los flancos, y rara vez muestran costillas primarias y secundarias diferenciadas; pero la presencia de región ventral tectiforme al principio de la cámara de habitación del holotipo de Hebetoxyites hebes le hizo suponer que el vientre podía ser carenado en algún estadio ontogenético.

Años más tarde, ARKELL (1957, p. L271) incluyó los dos grupos taxonómicos en una sola familia Strigoceratidae. En los trabajos más recientes todavía no ha

sido resuelto el estatus taxonómico de este grupo. STURANI (1971, p.118) consideró como un Opélido primitivo a Hebetoxyites. WESTERMANN (1969, p.44) y CALLOMON (en DONOVAN et al., 1981, p.144) lo han incluido en la familia Strigoceratidae.

De acuerdo con las últimas interpretaciones, parece probable que Hebetoxyites haya derivado de alguna especie de Praestrigites del grupo de P. praenuntius BUCKMAN (1924, TA-5, Lám.466) del Aalenense superior. No obstante, teniendo en cuenta las propiedades morfológicas, parece posible la idea de BUCKMAN según la cual Hebetoxyites, con Kleitoxites y Amblyoxyites, constituyeron un grupo taxonómico independiente de Strigoceras s. str. durante el Bajociense inferior.

DISTRIBUCION.- Los Hebetoxyites son frecuentes en la parte superior de la Zona Sowerbyi en algunas localidades de Europa occidental (SANDOVAL, 1979, p.436; DONOVAN et al. 1981, p.144). También ha sido reconocida su presencia en Alaska (WESTERMANN, 1969, p.44) y Oregón (IMLAY, 1973, p.76). Los representantes más antiguos mencionados en la bibliografía parece ser que corresponden a la base de la Zona Discites (cf. SADKI, 1984). En la Cordillera Ibérica hemos identificado la presencia de formas macro- y microconchas entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula.

Hebetoxyites sp. cf. H. hebes BUCKMAN, 1924

Figs. 13 y 14D; Lám. 14, fig. 3

SINONIMIA.-

cf. 1924 Hebetoxyites hebes, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 475 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 2LM9/13 (Bz. Laeviuscula).

DESCRIPCION.- Se trata de una cámara de habitación incompleta, discoidal, comprimida, involuta. Ombligo pequeño con borde redondeado; pared baja y vertical. Flancos débilmente convexos; la máxima anchura de las vueltas está situada cerca de la mitad de los flancos. Región externa redondeada en la última media vuelta del fragmocono y en la cámara de habitación adulta.

▽	Hebetoxyites	clypeus	BUCKMAN	forma	macroconcha
◇	"H."	sp. nov. 1		f.	microconcha
□	H.	aff. clypeus		f.	macroconcha
△	H.	cf. hebes		f.	macroconcha
○	"H."	mouterdei, nov. sp.			

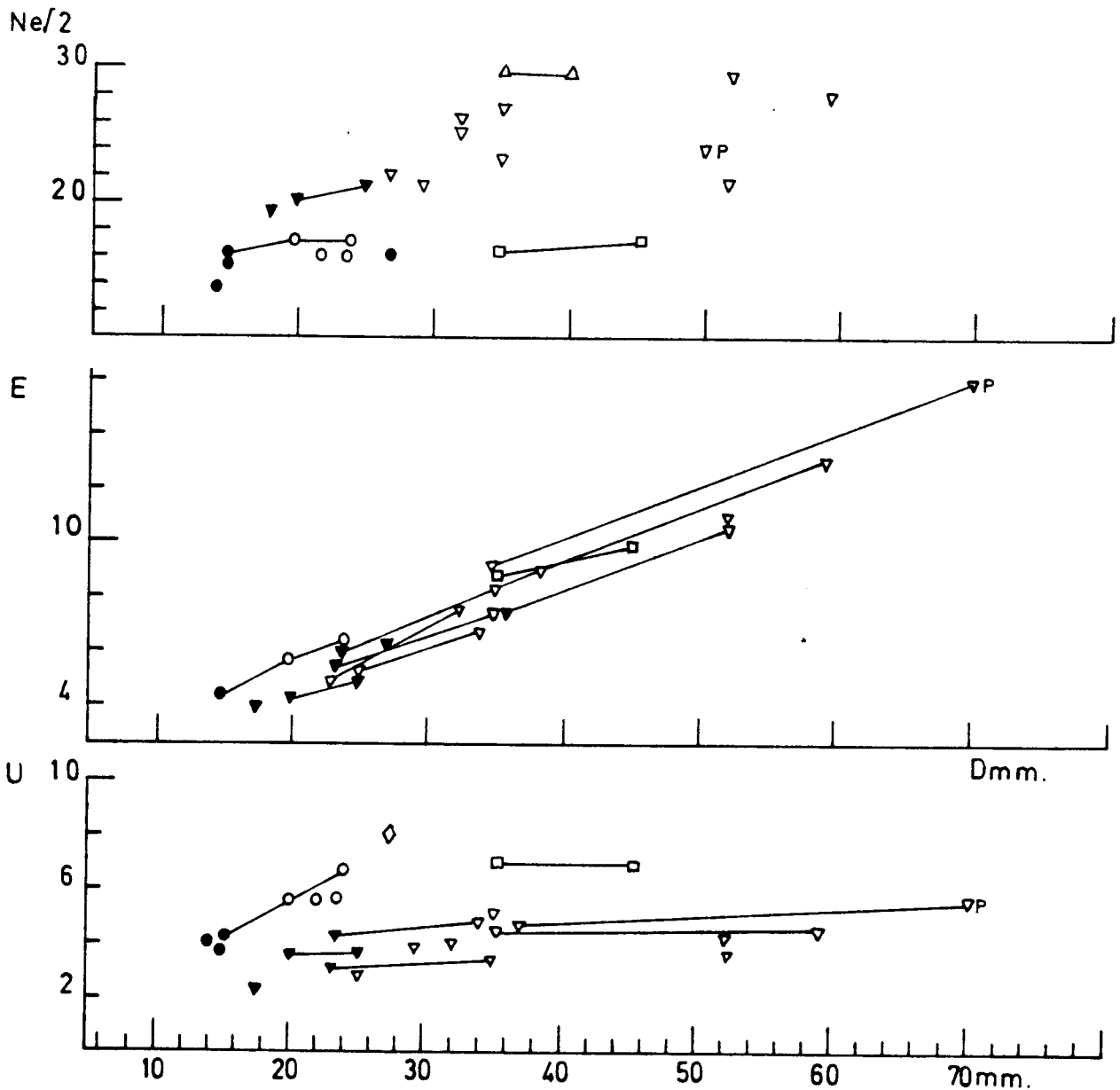


Figura 13.- Diagramas de los valores de la amplitud umbilical (U), espesor (E) y número de costillas externas por media vuelta (Ne/2) relativos al diámetro de la concha para diferentes ejemplares de Hebetoxyites (incluyendo formas microconchas) determinados a nivel específico.



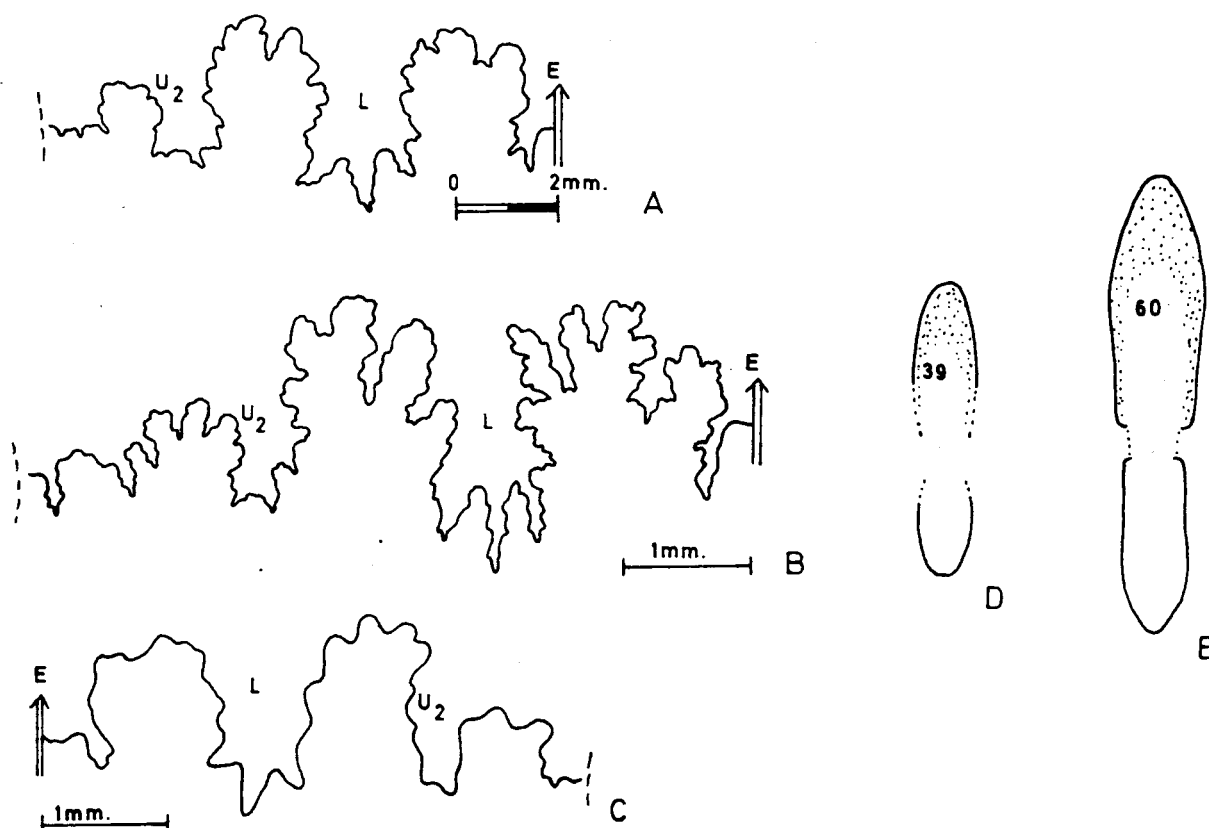


Figura 14.- Suturas septales y secciones transversales de algunos ejemplares pertenecientes a Hebetoxyites:

- A.- Hebetoxyites clypeus BUCKMAN, (MT2/1), Bz. Laeviuscula.
- B.- Hebetoxyites clypeus BUCKMAN, (MT2/13), Bz. Laeviuscula.
- C.- "Hebetoxyites" mouterdei, nov.sp., (ON17/1), Bz. Laeviuscula.
- D.- Hebetoxyites cf. hebes BUCKMAN, (2LM9/13), Bz. Laeviuscula.
- E.- Hebetoxyites clypeus BUCKMAN, (MT2/1), Bz. Laeviuscula.

Costulación débil, flexuosa o flageliforme. Costillas primarias muy débiles o indiferenciadas, casi rectas o ligeramente cóncavas, proversas. En la mitad externa de los flancos están cada vez más diferenciadas, en sentido radial, las costillas; después del punto de inflexión situado a mitad de los flancos, son subradiales, débilmente cóncavas y terminan en el borde ventrolateral delimitando una amplia región ventral lisa. Las costillas externas suelen estar agrupadas por debajo del codo, y sólo rara vez corresponden a costillas marginales (intercalares libres).

Las suturas son relativamente simples. L es trífido y más profundo que E; E/L es más baja que L/U<sub>2</sub>; los lóbulos umbilicales auxiliares están poco diferenciados.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Hebetoxyites hebes BUCKMAN ha sido referido a la Zona Laeviuscula (DONOVAN et al. 1981, p.144). El ejemplar de La Olmeda también corresponde a la Biozona Laeviuscula y, probablemente, al Biohorizonte II.

Hebetoxyites clypeus BUCKMAN, 1924

Figs. 13, 14A y 14B; Lám. 14, fig. 1

SINONIMIA.-

1924 Hebetoxyites clypeus, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 496 A y B (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Gea de Albarracín: 1GA39/1 (Bz. Laeviuscula).  
2GA21/2 (Bz. Laeviuscula).

Masada Toyuela: MT2/1, 2, 4, 6-9, 12, 13; 3MT14/2, 4 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
MT2/1	A59,0	34,0(0,58)	c13,0(0,22)	4,3(0,07)	0,38	28
MT2/2	B52,3	30,9(0,59)	10,4(0,20)	3,3(0,06)	0,34	29
MT2/4	A52,0	28,5(0,55)	10,3(0,20)	4,4(0,08)	0,36	21
MT2/7	B35,0	19,0(0,54)	8,2(0,23)	5,0(0,14)	0,43	27
MT2/8	A35,0	19,0(0,54)	7,3(0,21)	3,0(0,08)	0,38	23
MT2/9	B32,0	18,6(0,58)	c7,5(0,23)	4,0(0,12)	0,40	c26
1GA39/1	B32,0	17,4(0,54)	c6,5(0,20)	4,9(0,15)	0,37	25
2GA21/2	F25,0	13,4(0,54)	4,9(0,20)	3,8(0,15)	0,37	21
	F20,0	11,0(0,55)	4,1(0,20)	3,7(0,18)	0,37	20

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana o grande (D. superior a 60 mm.). Enrollamiento muy involuto, que aumenta en grado durante el desarrollo ontogénico. Vueltas de espira comprimidas, con sección ojival. Ombligo muy estrecho, con pared umbilical vertical y borde redondeado en las vueltas internas e intermedias, que pasa a ser más prominente en las vueltas externas. Los flancos son ligeramente convexos en las vueltas internas; en las intermedias y externas (D. superior a 25 mm.) pasan a ser ligeramente cóncavos en la mitad interna y cóncavos en la mitad externa, con el máximo espesor de las vueltas de espira situado a mi

tad de la altura y coincidiendo con un pequeño relieve espiral. La región ventral es estrecha y redondeada durante el desarrollo ontogenético; no presenta quilla diferenciada, ni bordes ventrolaterales.

La ornamentación en las vueltas internas está constituida por costillas flexuosas o subradiales; las primarias son muy débiles, casi obsoletas, pero en la mitad externa de los flancos las costillas son cada vez más anchas y prominentes. En las vueltas intermedias y externas (D. superior a 25 mm.) las costillas son falciformes; en la mitad interna de los flancos son muy débiles u obsoletas, ligeramente curvadas y proversas; en la mitad externa de los flancos son cóncavas, subradiales, bien diferenciadas, cada vez más anchas y prominentes en sentido radial, se terminan bruscamente cerca de la línea media de la región externa que es lisa y respecto a la cual las costillas pueden estar contrapuestas o tener disposición alternante; excepcionalmente puede haber algún par de costillas externas que se unen entre sí un poco por encima del codo.

Sutura septal relativamente simple. L trífido y un poco más largo que E. E/L ligeramente menor que  $L/U_2$ . Los lóbulos umbilicales auxiliares están poco diferenciados.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares descritos anteriormente no sobrepasan el tamaño del paratipo figurado por BUCKMAN (1924, Lám.496B) y concuerdan bastante bien con él en cuanto a ornamentación y forma geométrica de la concha. Aunque la mayoría de ellos tienen menor amplitud umbilical esta diferencia no existe respecto a los valores del holotipo dados por BUCKMAN. Sin embargo, asociados con estos ejemplares, también hemos encontrado otros dos ejemplares (MT2/5 y 11; cf. Lám.14, fig.2) que tienen mayor amplitud umbilical y costulación más espaciada y gruesa; provisionalmente, hasta que no sea descartada la posibilidad de que correspondan a morfotipos extremos de esta especie, estos dos ejemplares los hemos determinado como formas afines a H. clypeus.

Hebetoxyites clypeus difiere morfológicamente de la especie tipo por tener enrollamiento más evolutivo, y costulación más prominente y espaciada.

El holotipo de Hebetoxyites incongruens BUCKMAN (1924, TA-5, Lám.475) que proviene del mismo horizonte que los sintipos de H. clypeus, presenta enrollamiento más involutivo, menor amplitud umbilical y costulación más irregular; además de las diferencias en la sutura septal (L es menor que E).

Hebetoxyites macilentus BUCKMAN (1924, TA-5, Lám.498) también difiere de H. clypeus por tener menor amplitud umbilical y sutura septal más recortada (con L menor que E) y ornamentación muy débil.

Las diferencias de las suturas septales todavía son mayores respecto a "Kleitoxites protrusus" BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.317): L es más corto que E y los lóbulos umbilicales auxiliares están más desarrollados, aunque también presenta la silla E/L menor que la L/U<sub>2</sub>; además el enrollamiento es más involuto, tiene mayor espesor relativo y costulación más irregular.

DISTRIBUCION.- El paratipo de Hebetoxyites clypeus BUCKMAN ha sido atribuido a la Zona Sauzei (cf. DONOVAN et al. 1981, p.144). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a la Zona Laeviuscula, pero posiblemente la especie también está representada en la extrema base de la Biozona Sauzei (Bh. IV).

"Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp.

Figs. 13 y 14C; Lám.14, fig. 5

ORIGEN DEL NOMBRE.- Taxón nominal dedicado al Profesor René MOUTERDE, que encontró el ejemplar tipo.

HOLOTIPO.- El ejemplar ON17/1, figurado en la lámina 14, figura 5.

NIVEL TIPO.- El nivel 16 del corte ON de Obón, que contiene fósiles de la Zona Laeviuscula. El holotipo ha sido encontrado en el techo de este nivel.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Obón: ON17/1 (Bz. Laeviuscula).

Gea de Albarracín: 2GA21/1 (Bz. Laeviuscula).

Moscardón: M10U50/16, M10U75/9 (Bz. Laeviuscula); M12L5/5 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
ON17/1	A24,0	11,0(0,46)	6,1(0,25)	6,8(0,28)	0,56	17
	B20,0	9,4(0,47)	5,6(0,28)	5,4(0,27)	0,60	17

DIAGNOSIS.- Conchas de talla pequeña (D=25-30 mm.) con enrollamiento moderadamente involuto; región ventral tectiforme y con débil quilla abierta; la costulación es flageliforme con engrosamientos periumbilicales, al menos en las vueltas intermedias.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla adulta pequeña (D.=25-30 mm.). Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas. Ombligo relativamente amplio, con pared vertical. Flancos débilmente aplanados o convexos, convergentes hacia la región externa, con el máximo espesor de las vueltas situado en el tercio interno de la altura. La región ventral es tectiforme, con una débil quilla abierta.

Costulación flexuosa, de aspecto flageliforme; en los dos tercios externos son cada vez más anchas y prominentes hacia la región externa, ligeramente cóncavas y terminadas bruscamente; coincidiendo con el punto de inflexión situado en el tercio interno del flanco, las costillas están muy atenuadas pero se observa que están reunidas por grupos de dos, más rara vez de tres, cada uno de los cuales termina en un engrosamiento junto al borde umbilical.

La sutura septal es relativamente simple. L es trífido y un poco más profundo que E. La silla E/L es ligeramente menor o casi igual que la L/U<sub>2</sub>. Los lóbulos umbilicales auxiliares están poco diferenciados.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares, por su costulación y su forma geométrica, se parecen a las vueltas internas de algunos Strigoceras pero tienen quilla abierta y sutura septal mucho más simple (sillas apenas recortadas, con lóbulos anchos y poco numerosos). Tampoco pueden ser confundidas con las macroconchas afines a Hebetoxyites clypeus (cf. Lám. 14, fig.2); en aquellas no es tectiforme la región ventral y carecen de engrosamientos periumbilicales en las vueltas intermedias (D= 15-25 mm.).

Por la forma de la región ventral y el enrollamiento relativamente evolutivo respecto a las formas macroconchas de este grupo, se aproximan al ejemplar descrito como "Hebetoxyites" sp. nov. 1, pero tienen región ventral todavía más tectiforme, vueltas de espira menos comprimidas y costulación más diferenciada, a diámetros equivalentes. Ninguno de los ejemplares encontrados hasta ahora conserva el peristoma, pero la simplicidad de las suturas septales también parece indicar

que se trata de formas microconchas, aunque el ejemplar de mayor tamaño (ON17/1) no presenta aproximación, interferencia o simplificación de las últimas suturas; los únicos criterios indicativos de que puede tratarse de un individuo adulto es la atenuación de la quilla en los últimos milímetros de la cámara de habitación y la débil compresión de la vuelta de espira.

DISTRIBUCION.- El holotipo de "H". mouterdei proviene del techo del nivel 16 del afloramiento ON de Obón, que contiene fósiles de la Biozona Laeviuscula (Bh. II y III). Los otros sintipos corresponden a los Biohorizontes II (Gea de Albarracín y Moscardón) y III (Moscardón). El ejemplar M12L5/5 estaba reelaborado en el nivel de removilización que constituye la base de la Biozona Sauzei.

"Hebetoxyites" sp. nov. 1

Fig. 13; Lám. 14, fig. 4

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: 3MT14/1 (Bz. Laeviuscula).

DESCRIPCION.- Concha discoidal de talla pequeña (D= A27mm.). Enrollamiento moderadamente involuto en la cámara de habitación adulta (U=8,0 mm, u=0,30) que muestra indicios de egresión umbilical. Las vueltas de espira son comprimidas, con sección ojival. Borde umbilical redondeado. Flancos ligeramente convexos. Región ventral muy estrecha, con una débil quilla abierta todavía diferenciada en la primera mitad de la cámara de habitación y que desaparece en la segunda mitad, al mismo tiempo que la región externa se hace más redondeada. La longitud de la cámara de habitación es de unos 180°.

En los primeros 130° de la cámara de habitación tiene 14 costillas externas, restringidas al tercio externo de los flancos, cada vez más anchas y prominentes hacia la región externa, débilmente curvadas y proyectadas hacia delante, que terminan bruscamente junto a la débil quilla lisa; respecto a la quilla no están perfectamente contrapuestas las costillas, sino que presentan una distribución ligeramente alternante; los dos tercios internos de los flancos son lisos. En los últimos 50° de la cámara de habitación, al mismo tiempo que desaparece la quilla y la región externa pasa a ser más redondeada, la costulación es obsoleta.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar no conserva el peristoma, ni las suturas septales, pero a juzgar por la egresión de la sutura de enrollamiento, la atenuación de la costulación y la quilla, se trata de la cámara de habitación adulta de una forma microconcha. El estilo de la ornamentación es semejante al de las vueltas internas de Hebetoxyites clypeus BUCKMAN, pero el enrollamiento es más evolutivo y la sección más comprimida, con región ventral más ancha y débilmente tectiforme; probablemente representa su equivalente microconcha.

WESTERMANN (1969, p.44, Lám.10, figs.1-2) ha descrito y figurado dos ejemplares microconchas determinados como Hebetoxyites aff. hebes, provenientes de la Zona Sowerbyi de la Península de Alaska, cuya morfología es muy diferente a la de nuestro ejemplar. Aquellos tienen mayor tamaño adulto, enrollamiento más involuto, vueltas de espira menos comprimidas, región ventral más redondeada, costulación más irregular, débil y flageliforme.

DISTRIBUCION.- El ejemplar ha sido encontrado en un nivel de removilización, junto a otros de Hebetoxyites clypeus, y corresponde a la Biozona Laeviuscula.

#### 1.3.2.2.- Familia Haploceratidae ZITTEL, 1884.

Esta familia comprende formas discoidales o gruesas, de enrollamiento involuto o moderadamente evolutivo. Las vueltas de espira tienden a ser más comprimidas durante el desarrollo ontogenético pero su morfología puede ser muy variable. La región ventral puede ser aguda, redondeada, tectiforme o tabulada-bisulcada; sin quilla diferenciada o con quilla abierta y roma. Lisas o de costulación sigmoidal, flexuosa o falcoide, más rara vez falciforme, que continúa en la región ventral con relieve atenuado o formando caballones ("chevrons"). Algunas formas presentan un relieve espiral en la parte media de los flancos. La sutura septal suele ser compleja; E aproximadamente igual o menos profundo que L; E/L menor o igual de alta que  $L/U_2$ ; lóbulo umbilical no retraído y  $U_1$  simple.

### 1.3.2.2.1.- Subfamilia Lissoceratinae DOUVILLE, 1885.

Esta subfamilia comprende formas de enrollamiento involuto o moderadamente involuto. Las vueltas de espira suelen ser comprimidas, de sección suboval. Región ventral convexa, más rara vez aplanada, sin quilla. Lisas u ornamentadas con débiles estrías de crecimiento, sigmoidales o flexuosas, que atraviesan la región ventral. La sutura septal es recortada; E relativamente corto; L trífido y más profundo que E y E/L menor que  $L/U_2$ ; no obstante, en las formas más antiguas E casi es tan profundo como L, y E/L es aproximadamente igual de alta que  $L/U_2$ ; lóbulo umbilical no retraído.

Los representantes bajocienses de la subfamilia Lissoceratinae corresponden al género Lissoceras. Para las formas microconchas homólogas ha sido propuesto el subgénero Microlissoceras STURANI.

### Género Lissoceras BAYLE, 1879

ESPECIE TIPO.- "Ammonites psilodiscus" (SCHLOENBACH, 1865, p.31, Lám.28, figs. 6ac) por designación original de BAYLE (1879, p.34). El holotipo corresponde al Bathoniense.

DESCRIPCION.- Comprende formas de talla adulta muy variable (10-200 mm.) y peristoma simple. Enrollamiento involuto o moderadamente involuto. Vueltas de espira generalmente comprimidas, pero en algunas formas también puede ser depri-mida, con sección suboval. Flancos débilmente convexos o planos. Región ventral convexa o aplanada, sin quilla diferenciada.

Lisas o débilmente ornamentadas con estrías de crecimiento sigmoidales o flexuosas, a veces fasciculadas; más rara vez, sobre todo en la cámara de habitación adulta, presentan pliegues radiales o costillas. La longitud de la cámara de habitación disminuye durante el desarrollo ontogenético; en individuos adultos suele ser inferior a  $180^\circ$ .

La sutura septal es relativamente simple. E relativamente corto; L profundo y más largo que E.  $L/U_2$  es más alta que E/L; no obstante, en las formas más antiguas (como L. semicostulatum) E casi es tan profundo como L y las diferencias entre E/L y  $L/U_2$  son mínimas. Lóbulo umbilical no retraído, con dos o más elementos umbilicales auxiliares.



DESCRIPCION.- STURANI (1971, p.94) ha refutado la hipótesis anteriormente aceptada según la cual Cadomoceras comprende las formas microconchas homólogas de Lissoceras y ha defendido que los individuos de Lissoceras están asociados con otras microconchas, de mayor similitud morfológica, a las que ha denominado Microlissoceras.

Recientemente, GALACZ (1980, p.55-56) ha señalado la existencia de Haplocerátidos microconchas del Calloviense-Oxfordiense y ha indicado que no se puede descartar la posibilidad de que Microlissoceras sea un sinónimo más reciente de Glochiceras. Por otra parte, si Lissoceratoides es considerado como sinónimo subjetivo más reciente de Lissoceras, las especies bajocienses deberían ser referidas al género Glochiceras que es el nombre más antiguo para estos dimorfos microconchas. Sin embargo, en el estado actual de los conocimientos, Glochiceras plantea problemas de subordinaciones múltiples y no hay unanimidad en cuanto a las correspondencias dimórficas entre Glochiceras y otras macroconchas del Jurásico superior (ZIEGLER, 1974).

Nuestras observaciones morfológicas y bioestratigráficas concuerdan con la interpretación de STURANI (1971) y consideramos que el dimorfo microconcha de Lissoceras es Microlissoceras.

OBSERVACIONES.- En cuanto a la posible relación filogenética de Lissoceras con alguna especie de Phylloceratinae (como propuso SPATH, 1923-43, p.33) o de Eudmetoceras (según ARKELL, 1957, p.L273) hay que argumentar las diferencias entre las suturas septales. La región ventral redondeada y lisa, la ornamentación periférica y la sutura septal con E menos profundo que L y un bajo número de elementos umbilicales auxiliares en Lissoceras semicostulatum, parece confirmar la continuidad morfológica entre Bradfordia y Lissoceras, acompañada de la desaparición del borde umbilical agudo y prominente (cf. DOUVILLE, 1885; DOUVILLE, 1913; SCHINDEWOLF, 1965; STURANI, 1971; PAVIA, 1983, p.73).

DISTRIBUCION.- Teniendo en cuenta su máxima frecuencia y diversidad, los Lissoceras s. l. están considerados como elementos característicos de las faunas del Tethys. En la Cordillera Ibérica son escasos, sólo en algunos niveles locales del Bajociense superior (Biozonas Garantiana y Parkinsoni) llegan a constituir un 10% de los fósiles; las macroconchas predominan ampliamente sobre las microconchas cuando se encuentran asociadas; las microconchas son muy escasas y fortuitas. Los representantes más antiguos conocidos proceden de la Zona Sowerbyi (BUCKMAN, 1923, TA-4, Lám.400; PARSONS, 1979, p.138-142; PAVIA, 1983, p.71). En la Cordillera Ibérica también hemos encontrado varios ejemplares entre los fósiles de

la Biozona Laeviuscula. Entre los fósiles del Bajociense superior, la especie más abundante es L. monachum, que presenta formas de transición hacia L. ventriplacum y L. oolithicum. En la parte superior de la Biozona Garantiana y en la Biozona Parkinsoni, las especies más frecuentes, en orden decreciente, son: L. ferrifex, L. psilodiscum y L. haugi.

Lissoceras psilodiscum (SCHLOENBACH) 1865

Figs. 15 y 16F; Lám. 15, fig. 3

SINONIMIA.-

1865 Ammonites psilodiscus sp. nov.- SCHLOENBACH, p.31, Lám.28, fig.6 (Hol.).

1980 Lissoceras psilodiscus (SCHLOENBACH).- GALACZ, p.58, fig.45, Lám.12, fig.1-3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB167/9 (Bz. Garantiana).

Cella: 1CE2/8-10, 21 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
8EB167/9	B52,0	22,6(0,44)	c11,5(0,22)	14,5(0,28)	c0,60
	B41,4	17,9(0,43)	9,7(0,23)	11,9(0,29)	0,54
	F33,0	13,9(0,42)	6,9(0,21)	10,6(0,32)	0,50
1CE2/21	F27,0	12,5(0,46)	6,6(0,24)	6,2(0,23)	0,53

DIMENSIONES.- Conchas de talla mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. Ombligo amplio y poco profundo. Sección subtriangular muy comprimida, con la máxima anchura situada cerca del borde umbilical. Flancos aplanados o débilmente convexos y convergentes hacia la región externa. Pared umbilical inclinada y borde bastante agudo. Región ventral muy estrecha y convexa. La cámara de habitación disminuye rápidamente de longitud durante el desarrollo ontogenético; la longitud es superior a 270° para diámetros menores de 35 mm., pero es inferior a 180° para diámetros superiores a 50 mm. La concha es lisa o sólo tiene débiles líneas de crecimiento.

OBSERVACIONES.- Esta especie se distingue de otras formas congénéricas porque las conchas tienen sección muy comprimida y mayor amplitud umbilical. No obstante, es probable que con este nombre específico estemos agrupando varios taxones,

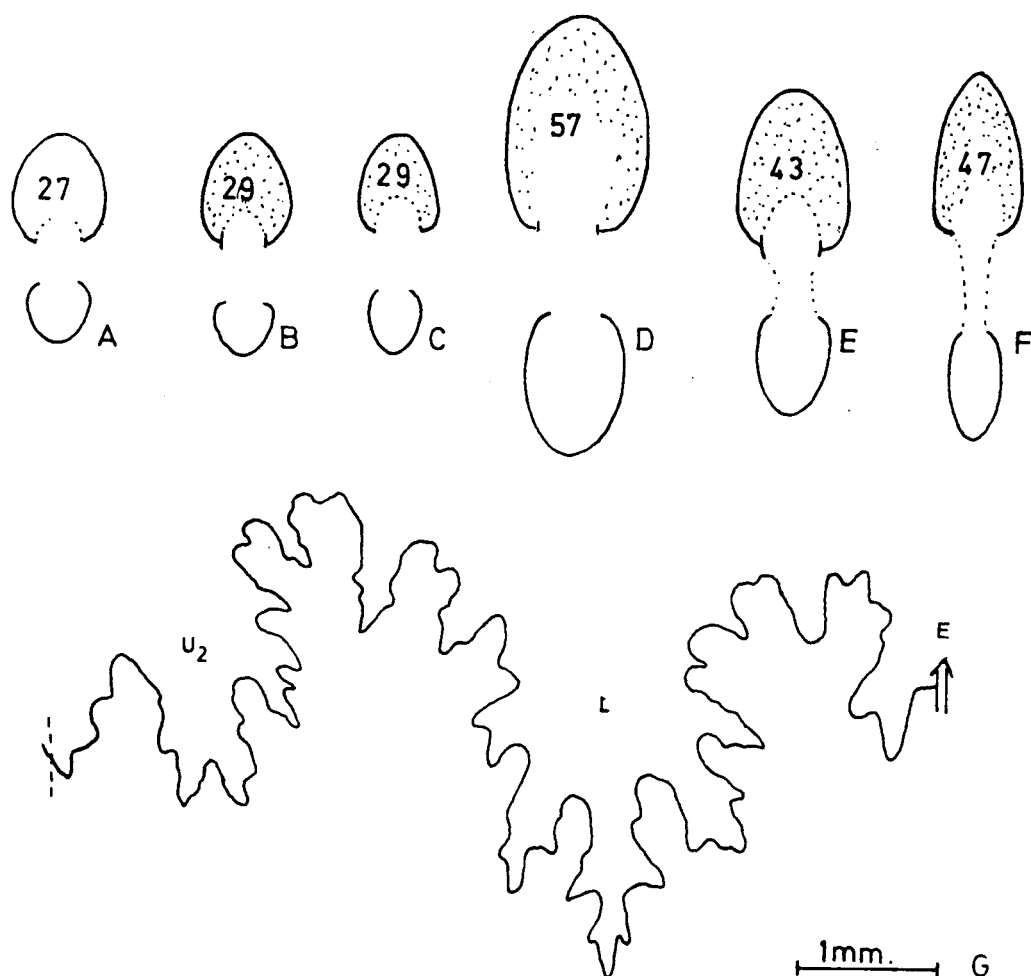


Figura 16.- Secciones transversales y sutura septal de varios ejemplares de Lissoceras:

- A.- Lissoceras haugi STURANI, (EB54/1), Bz. Parkinsoni.
- B.- Lissoceras monachum (GEMMELLARO), (9EB137U80/10), Bz. Garantiana.
- C.- Lissoceras monachum (GEMMELLARO), (EB4/15), Bz. Subfurcatum.
- D.- Lissoceras ferrifex (ZITTEL), (G107/8), Bz. Parkinsoni.
- E.- Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY), (1CE2/1), Bz. Garantiana.
- F.- Lissoceras psilodiscum (SCHLOENBACH), (8EB167/9), Bz. Garantiana.
- G.- Lissoceras monachum (GEMMELLARO), (EB4/16), Bz. Subfurcatum.

al menos a nivel subespecífico. Lissoceras inflatum (WETZEL, p.49, Lám.8, figs.6-8) es considerado como sinónimo específico, pero varios autores han defendido que debe ser mantenida como subespecie de Lissoceras psilodiscum por ser más antigua y menos comprimida que la subespecie nominal (cf. GALACZ, 1980, p.58; STURANI, 1971, p.92; WESTERMANN, 1958, p.55). Ante las limitaciones impuestas por el escaso material encontrado, en este trabajo no estableceremos diferencias a nivel subespecífico.

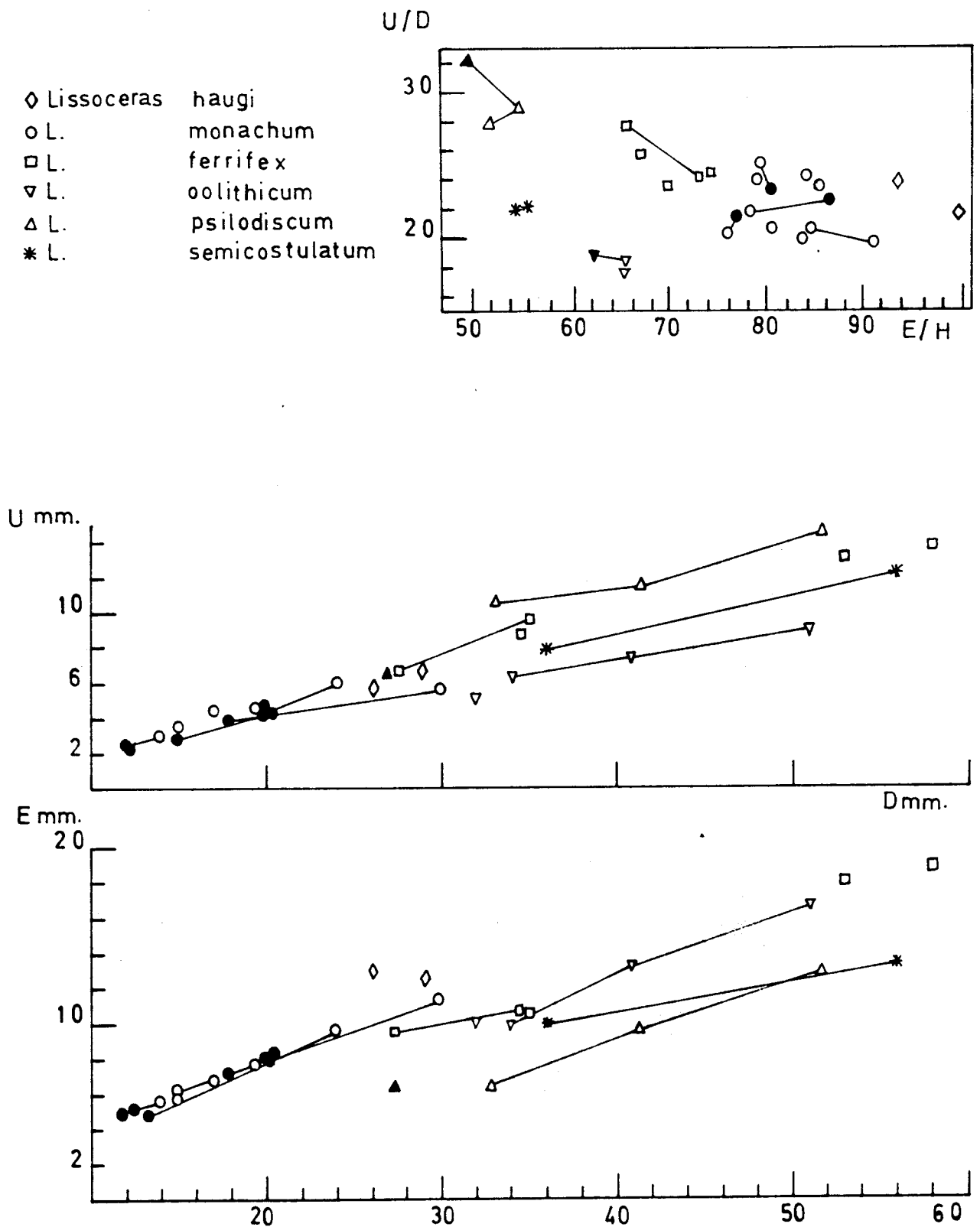


Figura 15.- Diagramas de los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) relativos al diámetro de la concha, y el de covarianza entre el grado de amplitud umbilical (U/D) y la forma de la vuelta de espira (E/H), para diferentes ejemplares de Lissoceras determinados a nivel específico.

DISTRIBUCION.- La subespecie nominal de Lissoceras psilodiscum ha sido citada con frecuencia entre la fauna europea del Bathoniense inferior (cf. GALACZ, 1980, p.55, 59; STURANI, 1966, p.23-24). L. inflatum fue referida por WETZEL (1950) al techo del Bajociense superior (obere Parkinsonien-Schichten) y a la base del Bathoniense inferior (untere Wurttembergica-Schichten); más tarde, ARKELL (1951, p. 50) señaló que sólomente había sido encontrada en la "Inferior Oolite" por debajo de la Zona Zigzag. Recientemente, tal vez por ser utilizado el nombre específico en sentido más amplio que el original, Lissoceras psilodiscum ha sido mencionado entre la fauna de la Subzona Baculata en Sherborne (PARSONS, 1976, p.125-127) y de la Zona Garantiana en Aldea (DIETL, 1974, p.8) y Albarracín (HINKELBEIN, 1976). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que acabamos de describir corresponden a la mitad superior de la Biozona Garantiana (Bh. XIV y XV).

Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY) 1845

Figs. 15 y 16E; Lám. 15, fig. 2

SINONIMIA.-

- 1845 Ammonites oolithicus d'ORBIGNY.- D'ORBIGNY, p.383, Lám.126, figs.1-4.  
 1886 Ammonites oolithicus d'ORBIGNY.- QUENSTEDT, p.563, Lám.69, fig.4.  
 1971 Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY).- MORTON, p.270, Lám.40, figs. 1-2.  
 1980 Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY).- GALACZ, p.57, figs.43,45,Lám.11, fig.5-6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M60U130/12 (Bz. Humphriesianum).

Cella: 1CE2/1 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1CE2/1	A51,0	25,5(0,50)	16,7(0,33)	9,0(0,18)	0,66
	B40,8	20,3(0,50)	13,3(0,33)	7,4(0,18)	0,66
	F34,0	16,1(0,47)	10,0(0,29)	6,4(0,19)	0,62
M60U130/2	B32,0	15,1(0,47)	10,0(0,31)	5,0(0,16)	0,67

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento involuto. Ombligo moderadamente estrecho y profundo. Sección suboval comprimida, con la máxima anchura situada en el tercio interno de los flancos. Pared umbilical bastante baja y con borde redondeado. Flancos aplanados o débilmente convexos y ventralmente convergentes. Región ventral estrecha y convexa. La cámara de habitación tiene

una longitud de unos 180° cuando la concha ha alcanzado 50 mm. de diámetro (ejemplar 1CE2/1).

Las vueltas de espira son lisas, a excepción de las débiles líneas de crecimiento: sigmoidales o flexuosas, proversas en el tercio interno, retroversas en el segundo tercio y proversas en el tercio externo.

La línea de sutura tiene E corto y L dos veces más largo. La silla externa es ligeramente más corta que la silla lateral. Tiene varios elementos umbilicales auxiliares.

**OBSERVACIONES.-** Las características de estos ejemplares concuerdan con las de los sintipos de la especie y, concretamente, en lo que respecta a la amplitud umbilical y a la forma de las vueltas de espira. El ejemplar figurado por STURANI (1971, Lám.6, fig.2) difiere de los nuestros y de los que hemos mencionado en la lista de sinonimia por tener sección de la vuelta de espira proporcionalmente menos comprimida.

Lissoceras bakeri IMALY (1962, p.6, Lám.1, figs.1-6, 9-12) es morfológicamente muy próxima y probablemente coespecífica con L. oolithicum.

**DISTRIBUCION.-** Los sintipos de esta especie proceden de materiales del Bajoceno superior de Normandía. Con frecuencia ha sido citada, tanto en el NW de Europa como en las regiones mediterráneas, desde la Zona Humphriesianum hasta la Zona Parkinsoni (GALACZ, 1980, p.55, 58; PARSONS, 1976, pp.123-135; MORTON, 1971, p.270) También ha sido mencionada su presencia en la Zona Sauzei de Portugal (RUGET-PERROT, 1961, p.27). Los ejemplares que hemos descrito de la Cordillera Ibérica pertenecen a las Biozonas Humphriesianum y Garantiana.

Lissoceras ferrifex (ZITTEL) 1868

Figs. 15 y 16D; Lám. 15, fig. 1

**SINONIMIA.-**

1852 Ammonites Erato D'ORB.- KUDERNATSCH, p.10, Lám.2, figs.4-5 (Hol.)

1868 Ammonites ferrifex n. sp.- ZITTEL, p.604.

1980 Lissoceras ferrifex (ZITTEL).- GALACZ, p.60, figs.47-48, Lám.13, fig.1.

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** Domeño: 2DM95/2-3 (Bz. Parkinsoni).

Bco. La Canaleja: C105/n (Bz. Parkinsoni).

Rbla. La Gotera: G107/7-8 (Bz. Parkinsoni).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
G107/8	B58,0	27,0(0,47)	18,8(0,32)	13,5(0,23)	0,70
G107/7	B53,0	24,0(0,45)	17,8(0,34)	13,0(0,24)	0,74
2DM95/2	F35,0	16,0(0,46)	10,5(0,30)	9,6(0,27)	0,66
	F27,7	13,0(0,47)	9,5(0,27)	6,8(0,24)	0,73
2DM95/3	F34,5	15,2(0,44)	10,3(0,30)	8,7(0,25)	0,68

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento moderadamente involuto. Sección suboval comprimida, con la máxima anchura situada en el tercio interno de los flancos. Pared umbilical bastante alta, perpendicular, y borde redondeado. Flancos ligeramente convexos. Región ventral estrecha y redondeada. Varias conchas con diámetro comprendidos entre 50 y 60 mm. tienen la cámara de habitación de longitud próxima a 180°. Las vueltas de espira son lisas o sólo están débilmente ornamentadas con líneas de crecimiento sigmoidales o flexuosas.

Sutura septal con E más corto que L; silla lateral más larga que la silla externa; sólo presenta una silla auxiliar.

OBSERVACIONES.- Lissoceras ferrifex ha sido considerado por varios autores como diferente de L. oolithicum, teniendo en cuenta que el enrollamiento es algo más evolutivo, la pared umbilical más vertical, la sección menos comprimida y la línea de sutura con una sólo silla auxiliar en vez de tener varios elementos auxiliares.

DISTRIBUCION.- Lissoceras ferrifex está considerada como una de las especies más comunes del Bathoniense en Europa (GALACZ, 1980, p.60). STURANI (1966, p. 24) ha mencionado un ejemplar procedente de la Subzona Convergens de Digne (perfil de Bas Auran). Los ejemplares que hemos encontrado en la Cordillera Ibérica corresponden a la Zona Parkinsoni.

Lissoceras monachum (GEMMELLARO) 1877

Figs. 15, 16B, 16C y 16G; Lám. 15, fig. 6-7

## SINONIMIA.-

1877 Haploceras monachum.- GEMMELLARO, p.140, Lám.20, figs.2-3 (Hol.).

1964 Lissoceras monachum (GEMMELLARO).- STURANI, p.15, fig.8, Lám.2, fig.2-3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB4/15-16 (Bz. Subfurcatum).  
EB6/9-10, 9EB137U80/4-5, 9-10 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
9EB137U80/10	B30,0	15,0(0,50)	11,5(0,38)	6,0(0,20)	0,77
EB4/15	B24,0	12,4(0,52)	9,9(0,41)	6,0(0,25)	0,80
EB4/16	B20,0	10,0(0,50)	8,1(0,40)	4,1(0,20)	0,81
EB6/10	B20,0	9,5(0,48)	8,0(0,40)	4,1(0,20)	0,84
9EB137U80/4	B19,4	9,7(0,50)	7,7(0,40)	4,7(0,24)	0,79
9EB137U80/5	B17,0	8,2(0,48)	6,9(0,41)	4,2(0,25)	0,84
9EB137U80/9	B15,0	7,0(0,47)	6,0(0,40)	3,5(0,23)	0,86
EB4/17	B14,0	7,4(0,53)	5,8(0,41)	3,0(0,21)	0,78
EB6/9	B12,0	6,1(0,51)	5,1(0,42)	2,4(0,20)	0,84

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento moderadamente involuto. Ombligo profundo. Vueltas de espira con sección suboval, comprimida, y la máxima anchura está situada cerca del borde umbilical. Pared umbilical perpendicular y borde agudo. Flancos aplanados o débilmente convexos, ventralmente convergentes. Región ventral estrecha y convexa. La cámara de habitación ya suele tener una longitud inferior a 180° para diámetros de la concha comprendidos entre 20 y 30 mm. Las vueltas de espira son lisas o con débiles líneas de crecimiento sigmoidales o flexuosas.

Sutura septal con la silla lateral más larga que la silla externa, y L más largo que E; presenta varios elementos auxiliares en el lóbulo umbilical.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares tienen sección menos comprimida que los ejemplares determinados como Lissoceras ferrifex, y la sutura septal presenta varios elementos auxiliares en el lóbulo umbilical. No obstante, aunque la mayoría de los ejemplares son claramente diferentes de los de cualquier otra especie congénica conocida, hemos encontrado algunas formas de transición a L. ventriplanum (WENDT, 1964, p.120, Lám.17, fig.4; Lám.23, fig.2; STURANI, 1964, p.15, fig.9) y a L. oolithicum. Los representantes de Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY) tienen sección más comprimida, flancos más convergentes y región ventral más estrecha. Según estos criterios, el ejemplar figurado por QUENSTEDT (1886, Lám.69, fig.5) con el nombre de "Amm. oolithicus" se aproxima más al ejemplar de GEMMELLARO que a los sintipos de d'ORBIGNY.



DISTRIBUCION.- En los Alpes Venecianos y en Sicilia, la especie Lissoceras monachum ha sido referida al Bajociense terminal-Bathonense (STURANI, 1964, p.17). Nuestros ejemplares corresponden a la parte superior de la Biozona Subfurcatum (Bh. XII) y a la Zona Garantiana (Bh. XIII y XIV). Las formas de transición a L. oolithicum han sido encontradas desde la Biozona Subfurcatum (por ejemplo, 3DM85/1) hasta la Biozona Parkinsoni (9EB176/3). Las de transición a L. ventriplanum son relativamente frecuentes en la Biozona Parkinsoni.

Lissoceras depereti (FLAMAND) 1911

Lám. 15, fig. 4

SINONIMIA.-

1911 Oppelia Depereti nov. sp.- FLAMAND, p.886, Lám.4, fig.2 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT3/1 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
MT3/1	B63,0	25,5(0,41)	c15,5(0,25)	15,0(0,24)	c0,61	42

DESCRIPCION.- Concha discoidal de talla mediana (D=71 mm.). Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección suboval. Pared umbilical convexa, con borde redondeado. Flancos convexos. Región externa redondeada, sin quilla, ni bordes ventrolaterales diferenciados. La cámara de habitación presenta costulación flexuosa; en el tercio interno de los flancos son muy débiles las costillas, casi como estrías, ligeramente cóncavas y claramente prover-sas; en la mitad externa de los flancos, las costillas son subradiales y cada vez más prominentes hacia el exterior; en el tercio externo de los flancos, están bien diferenciadas, son más anchas que los espacios intercostales, subradiales o débilmen-te retroversas, y están muy debilitadas o interrumpidas en la región ventral.

La silla E/L es menor que la L/U<sub>2</sub>, y el lóbulo externo mucho más corto que el lateral.

OBSERVACIONES.- Tanto el holotipo de la especie como el ejemplar de Masada Toyuela se distinguen de los representantes de Lissoceras semicostulatum por tener enrollamiento más evolutivo, mayor espesor relativo y costulación más diferenciada.

Lissoceras hydei IMLAY (1973, p.77, Lám. 40, figs.24-33), de acuerdo con la interpretación original, difiere de L. semicostulatum por tener costulación mucho más gruesa, prominente y retroversa. Sin duda, los sintipos de L. hydei tienen más semejanzas morfológicas con L. depereti que con L. semicostulatum.; no obstante, a juzgar por la figura de FLAMAND y por las propiedades del ejemplar de Masada Toyuela, dichos sintipos tienen enrollamiento más involuto y costulación más retroversa.

DISTRIBUCION.- FLAMAND (1911, p.887) refirió el holotipo de Lissoceras depereti a la "zone à Sphaer. (Emileia) Sauzei" de Dir-ech-Chemachen, flanco occidental de Djebel, Malah (Argelia). El ejemplar de Masada Toyuela probablemente corresponde al techo de la Biozona Laeviuscula (Bh. III), pero no podemos excluir la posibilidad de que ya corresponda a la extrema base de la Biozona Sauzei (Bh. IV).

Lissoceras semicostulatum BUCKMAN, 1923

Fig. 15; Lám. 15, fig. 5

SINONIMIA.-

1923 Lissoceras semicostulatum, nov.- BUCKMAN, TA-4, Lám.400 (hol.).

1983 Lissoceras (Lissoceras) semicostulatum BUCKMAN.- PAVIA, p.71, Lám.7,fig.5-6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA: Moscardón: M9U50/1 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
M9U50/1	A56,0	24,1(0,43)	13,4(0,24)	12,1(0,22)	0,56	48
	B36,0	18,4(0,51)	10,0(0,28)	7,8(0,22)	0,54	--

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana, discoidal. Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección suboval. Ombligo relativamente amplio, con pared alta y convexa; borde redondeado. Flancos ligeramente convexos. Región externa redondeada, sin quilla, ni bordes ventrolaterales diferenciados. La costulación está restringida al cuarto externo de los flancos en el mol de interno de la cámara de habitación. Son costillas marginales, simples, gruesas, más anchas que los espacios intercostales, subradiales o débilmente proversas, interrumpidas bruscamente en la región ventral (la cual sólo está atravesada por débi-

les líneas de crecimiento).

La silla E/L es casi igual de alta que la L/U<sub>2</sub>, el resto de los elementos de la sutura septal no son observables en este ejemplar.

OBSERVACIONES.- Aunque no está completo, el ejemplar conserva suficientes caracteres morfológicos como para establecer una comparación con el holotipo de L. semicostulatum, y puede ser distinguido de otras especies congénéricas. En cuanto a la forma geométrica de la concha difiere de los representantes de otras especies por tener menor espesor relativo (exceptuando a L. psilodiscum); la costulación marginal también es un caracter diagnóstico de L. semicostulatum. Respecto al holotipo de la especie, el ejemplar de Moscardón tiene vueltas de espira un poco más comprimidas, pero concuerda en cuanto al grado de involución; la costulación es semejante a la del holotipo, pero es más gruesa y espaciada que en los ejemplares descritos y figurados por PAVIA (Op. cit.).

DISTRIBUCION.- El holotipo de Lissoceras semicostulatum fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Mollis". En el Sur de Inglaterra, la especie también ha sido mencionada en la Zona Sauzei (PARSONS, 1974, p.166; 1976, p.123-125). En Digne, PAVIA (1983, p.72) ha determinado varios ejemplares de esta especie entre los fósiles de las Subzonas Romani, Blagdeni y Baculata. En Cap Mondego (RUGET-PERRROT, 1961, p.27), la especie ha sido mencionada entre la fauna de la Zona Sauzei. El ejemplar de Moscardón corresponde a la Biozona Laeviuscula (Bh. II).

Lissoceras haugi STRURANI, 1966

Figs. 15 y 16A

SINONIMIA.-

1966 Lissoceras haugi n. sp.- STURANI, p.24, Lám.3, fig. 16 (Hol.).

1980 Lissoceras haugi STURANI.- GALACZ, p.56, Lám.11, fig.7.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB54/1 (Bz. Parkinsoni).

9EB137U90/1 (Bz. Parkinsoni).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
EB54/1	B29,0	13,4(0,46)	12,5(0,43)	6,7(0,23)	0,93
9EB137U90/1	F26,0	13,0(0,50)	13,0(0,50)	5,5(0,21)	1,00

DESCRIPCION.- Los dos ejemplares estudiados están incompletos y corresponden a individuos jóvenes. No obstante, pueden reconocerse en ellos los caracteres diagnósticos de la especie, tal como han sido expuestos por STURANI (1966) y GALACZ (1980). La sección de la vuelta es oval comprimida, con la máxima anchura en el tercio interno. Los flancos son marcadamente convexos y el ombligo moderadamente amplio.

OBSERVACIONES.- Por el aspecto globoso de las vueltas de espira se aproximan a Lissoceras meletense (PARONA, 1896, p.11, Lám.1, fig.3; STURANI, 1971, p.92, Lám. 6, figs.5-6), pero en aquella especie la sección es deprimida. La convexidad de los flancos, la mayor amplitud umbilical y la sección menos comprimida, son caracteres que permiten distinguir a los representantes de Lissoceras haugi de los de L. monachum.

DISTRIBUCION.- El holotipo de L. haugi proviene de la Subzona Convergens de Chaudon (Digne). El ejemplar descrito y figurado por GALACZ (Op. cit.) ha sido referido a la Zona Subfurcatum de Gyenespuszta. Los ejemplares descritos de la Cordillera Ibérica corresponden a la Biozona Parkinsoni.

#### Género Microlissoceras STURANI, 1971

ESPECIE TIPO.- "Lissoceras (Microlissoceras) pusillum" STURANI (1971, p.94, Lám. 6, figs.7-10; lám.7, fig. 16), por designación original. Los sintipos provienen del afloramiento 1 de Troch (Alpes Venecianos) y fueron referidos a la Zona Humphriesianum.

DESCRIPCION.- De acuerdo con STURANI (Op. cit), las propiedades diagnósticas de este grupo taxonómico son: "Haplocerátidos lisos, de tamaño muy pequeño, provistos de rostro ventral pequeño y apófisis laterales estrechas. El enrollamiento es moderadamente evolutivo y la sección de las vueltas elíptica a oval comprimida. La costulación usualmente está ausente, pero en algunos ejemplares hay finas líneas de crecimiento y delgados pliegues sinuosos hacia el final de la cámara de habitación. Un surco lateral medio, como el mostrado por Glochiceras (incl. G. ninbatum) está ausente".

DIMORFISMO.- La correspondencia dimórfica entre Lissoceras y Microlissoceras ha sido aceptada por la mayoría de los autores, aunque sigue sin estar resuelto el

problema de las posibles relaciones filogenéticas entre Glochiceras y Microliissoceras, como ya ha sido expuesto en el apartado correspondiente a Lissoceras.

OBSERVACIONES.- Microliissoceras y Microtoxamblyites STURANI (1971, p.91) tienen propiedades morfológicas muy similares, pero los segundos tienen costulación claramente diferenciada.

Los representantes de Microliissoceras encontrados en la Cordillera Ibérica tienen forma geométrica diferente a la de los sintipos de M. pusillum; sin embargo, el material disponible todavía es insuficiente para establecer las relaciones taxonómicas entre los diferentes morfotipos identificados (cf. Lám. 15, fig. 8).

DISTRIBUCION.- Además de los sintipos de la especie tipo, la presencia de representantes de este grupo taxonómico ha sido citada entre los fósiles de la Subzona Baculata en Inglaterra (PARSONS, 1976, p.125-127). En Hannover, entre los fósiles correspondientes al tránsito Bajociense-Bathonense, WESTERMANN (1958, p.55) también ha mencionado Lissoceras con apófisis. En la Cordillera Ibérica son muy escasos y fortuitos, aunque la mayoría de los ejemplares encontrados hasta ahora corresponden a la parte inferior de la Biozona Garantiana.

#### 1.3.2.2.2.- Subfamilia Bradfordiinae CALLOMON, 1981

La subfamilia Bradfordiinae, establecida por CALLOMON (en DONOVAN et al. 1981, p.143), ha sido utilizada por PAVIA (1983, p.73) para comprender, además de Bradfordia s. l. y su posible equivalente microconcha Protoecotraustes, a los géneros derivados: Poecilomorphus, Stegoxyites y Toxamblyites, asignándola a la familia Lissoceratidae, en vez de a los Oppeliidae como había sido propuesto inicialmente. PAVIA (Op. cit.), teniendo en cuenta el estilo de la ornamentación y la amplia interrupción ventral de las costillas, considera que Lissoceras pudo derivar de Bradfordia (Etropolia) blumius (RENZ, 1925; SAPUNOV, 1971) o de B. (Iokastelia) praeradiata, pero califica de más plausible a la segunda hipótesis.

Los representantes más antiguos conocidos de la subfamilia Bradfordiinae corresponden a la Zona Concavum y presentan numerosas diferencias morfológicas respecto a las formas del género Praestrigites. Por su forma discoidal, enrollamiento involuto, ombligo estrecho, borde umbilical agudo, ornamentación débil y sutura septal sencilla, aunque con numerosos elementos umbilicales, las formas del grupo de Euaptetoceras klimakomphalum presentan muchas semejanzas morfológicas con los primeros representantes de Bradfordiinae (ARKELL, 1957, p.273-274; GECZY,

, 1966, pp. 162-168 ; 1967, p.225; ELMI, 1967; WESTERMANN, 1969, p.47-48; DO--NOVAN et al. 1981, p.143). La aparición de los Bradfordiinae, durante el Aalenien superior, a partir de alguna especie de este grupo de Hammatocerátidos implica ría: desaparición de la quilla, ensanchamiento de la silla lateral, reducción del número de elementos umbilicales y desaparición del carácter retraído del lóbulo umbilical.

#### Género Bradfordia BUCKMAN, 1910

ESPECIE TIPO.- Bradfordia liomphala BUCKMAN (1910, Lám.10, figs.4-5) por designación original (Op. cit. p. 93). El ejemplar tipo de la especie proviene de Bradford Abbas (Dorset), presuntamente de la "Fossil Bed", y fue referido a la "Hememera Discitae". Según PARSONS (1974, p.170) en el Sur de Inglaterra, la especie ha sido identificada entre los fósiles de la Zona Concavum.

SINONIMIA.- Iokastelia RENZ, 1925, p.30.

Etropolia SAPUNOV, 1971, p.82.

DESCRIPCION.- Formas discoidales de talla muy variable según las especies (D= 20-100 mm.). Enrollamiento involuto a evolutivo y ombligo estrecho a moderadamente amplio. Vueltas de espira comprimidas. Pared umbilical vertical, cóncava o aplanada. Borde umbilical más o menos agudo, que durante el desarrollo ontogénico puede llegar a ser más prominente y estar rodeado por una depresión o surco en el tercio interno de los flancos. Región externa redondeada, sin carena diferenciada.

Las vueltas internas son lisas o casi lisas. En las vueltas intermedias y externas presentan costillas angulosas ("v-scripta"), falciformes o flexuosas, muy atenuadas o ausentes en la mitad interna de los flancos e interrumpidas en el área ventrolateral. La región externa sólo está atravesada en ocasiones por débiles estrías de crecimiento.

Sutura septal simple; E corto, menos profundo que  $U_2$  y mucho menor que L; silla E/L más corta que  $L/U_2$ ; y con un pequeño número de elementos umbilicales auxiliares (3 ó 4).

DIMORFISMO.- La posible relación dimórfica entre Bradfordia (M) y Protoecotraustes (m) es tratada en el apartado correspondiente a dicho grupo de microconchas.

OBSERVACIONES.- BUCKMAN (1910, p.93) estableció el género Bradfordia para comprender: formas comprimidas, involutas, sin quilla; con la parte interna de los flancos más o menos deprimida o ligeramente sulcada; borde umbilical más o menos prominente y pared umbilical cóncava; de costulación angulosa, con una inflexión en la parte media de los flancos y sin proyección periférica. Por el contrario, Lissoceras tiene línea radial sigmoidal con proyección periférica. Además de la especie tipo, dicho autor incluyó en el género Bradfordia: B. costata BUCKMAN 1910, p.94, Lám.10, fig.6; Lám.11, fig.1), B. inclusa BUCKMAN (1910, p.94, Lám.9, figs. 2-3) y B. etheridgii (BUCKMAN, 1910, p.95; 1882, Lám.3, fig.3). Y las cuatro especies fueron referidas a la "Hemera Discitae".

Años más tarde, BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.303) estableció un nuevo género basándose en un ejemplar que previamente había sido determinado como "Oppelia praeiradiata" y que correspondía a la Zona Sauzei: Amblyoxytes amblys. A juzgar por la figura del holotipo de la especie, aunque no dió diagnosis original, difiere de otros Opélidos por tener región externa más redondeada y ombligo más prominente; no obstante, se distingue de los representantes de Bradfordia por tener el lóbulo externo más profundo y un mayor número de elementos umbilicales auxiliares.

RENZ (1925, p.30) estableció el subgénero Iokastelia para comprender un grupo de formas con caracteres morfológicos intermedios entre los de los Opélidos y los Haplocerátidos, incluyendo en este taxón: "Oppelia Helenaë" RENZ (1925, p.28 Lám.2, figs.3, 4, 6), "Oppelia blumius" (GREGORIO, 1886, Lám.18, fig.5) y "Oppelia praeiradiata" DOUVILLE (1884, p.33, Lám.3, figs.6-7). La especie tipo es "Oppelia (Iokastelia) helenae" RENZ (1925, p.28, Lám.2, figs.3, 3a) por designación subsecuente de ARKELL (1957, p. L275). Las especies de este grupo, a diferencia de Oppelia s. str. tienen costulación externa de relieve regular, región externa redondeada y lóbulo externo más corto que el lóbulo lateral; pero difieren de los representantes de Lissoceras por tener borde umbilical agudo o prominente. A su vez, difieren de las Bradfordia s. str. porque las costillas secundarias pueden estar arqueadas hacia delante, aunque terminan bruscamente.

En 1969, WESTERMANN estableció el nuevo subgénero Bradfordia? (Praeoppeelia) para formas involutas y comprimidas, con región externa redondeada y costulación falciforme, con densas costillas externas, cortas y, proyectadas adoralmente, que pueden atravesar la región externa; la sutura está menos desarrollada que en Oppelia s. str. Y dicho autor admitió que probablemente el nuevo subgénero incluye a "O. gracilobata VACEK y "O. subplicatella VACEK.

Más recientemente, SAPUNOV (1971) ha establecido un nuevo subgénero de Bradfordia, de nombre Etropolia, para las formas transicionales entre Iokastelia y Lissoceras que presentan costillas sinuosas en los flancos y están proyectadas en

el área ventrolateral. A nuestro parecer, los caracteres diagnósticos utilizados para establecer el género Etropolia son insuficientes para distinguirlo de Iokastelia. Además la designación subsecuente de la especie tipo de Iokastelia no es congruente con el concepto original ofrecido por RENZ para el grupo de formas en cuestión; concretamente, "Oppelia (Iokastelia) helenae" no presenta costillas arqueadas hacia delante.

En resumen, teniendo en cuenta los datos bibliográficos disponibles y las observaciones realizadas en ejemplares de la Cordillera Ibérica, por el momento distinguiremos los siguientes grupos taxonómicos a nivel genérico: Bradfordia BUCKMAN, 1910; Amblyoxyites BUCKMAN, 1922 y Praeoppelia WESTERMANN, 1969.

Bradfordia praeradiata (DOUVILLE) 1884

Fig. 17G; Lám. 14, fig. 9

SINONIMIA.-

1884 Oppelia praeradiata.- DOUVILLE, p.33, Lám.5, figs.6-7.

1886 Oppelia gracilobata n. sp.- VACEK, p.83(27), Lám.10, fig.2 (sólo).

1971 Bradfordia (Iokastelia) praeradiata (H. DOUVILLE).- SAPUNOV, p.79, Lám.1, f.4.

1983 Bradfordia (Iokastelia) praeradiata (DOUVILLE).-PAVIA, Lám.8, fig.4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-Sta. Cruz de Moya: SM14/2 (Bz. Sauzei).

La Olmeda: 1LM8A/2, 3LM7/19 (Bz. Laeviuscula); 3LM19/2 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
1LM8A/2	B41,0	21,0(0,51)	11,0(0,27)	7,0(0,17)	0,52	35

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento involuto. Ombligo estrecho y pared umbilical vertical. Borde umbilical agudo y prominente, rodeado por una depresión o surco espiral situado en el tercio interno del flanco. Región externa amplia y redondeada.

Costulación flexuosa, muy débil o ausente en la mitad interna de los flancos. Las vueltas intermedias tienen costillas flageliformes, subradiales; muy débiles o ausentes en la mitad interna de los flancos; ligeramente cóncavas, subradiales o retroversas en la mitad externa. En el área ventrolateral pueden haber algunas cos-



divididas dicotómicamente; todas las costillas externas terminan bruscamente y son subradiales o débilmente proversas.

OBSERVACIONES.- Bradfordia inclusa BUCKMAN (1910, p.94, Lám.9, figs. 2-3) tiene región ventral más estrecha y no presenta curvas hacia delante las costillas externas.

Los representantes de Amblyoxytes amblys BUCKMAN alcanzan mayor tamaño en el estadio adulto y tienen sutura septal más recortada, con lóbulo externo más profundo y mayor número de lóbulos umbilicales auxiliares.

Praeoppelia gracilobata (VACEK, 1886, p.83, Lám.10, fig.1) y Praeoppelia subplicatella (VACEK, 1886, p.82, Lám.11, figs.1-5) tienen menor amplitud umbilical, costulación más fina y densa, no-flageliforme y ventralmente proyectada.

DISTRIBUCION.- Bradfordia praeradiata DOUVILLE) ha sido mencionada entre la fauna de las Zonas Laeviuscula y Sauzei en diferentes localidades de Europa occidental (PAVIA, 1983; GABILLY et al. 1973, p.386; 1971, p.11; RUGET-PERROT, 1961, pp.27, 53, 55, 112). En Asturias también hemos encontrado formas comparables a las de esta especie en el tránsito entre las Subzonas Ovalis y Laeviuscula (FERNANDEZ LOPEZ & SUAREZ VEGA, 1980, fig.3). En la Cordillera Ibérica, la especie está representada en las Zonas Laeviuscula (Bh. II y III) y Sauzei (Bh. IV).

Bradfordia platyomphala (VACEK) 1886

Fig. 17H; Lám. 14, fig. 6

SINONIMIA.-

1886 Oppelia platyomphala n. sp.- VACEK, p.85(29), Lám.9, figs.8-12.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Hontanilla: 1BH24/8 (Bz. Concavum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
1BH24/8	B35,0	14,4(0,41)	7,9(0,23)	11,9(0,35)	0,55	31

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana, forma discoidal y enrollamiento moderadamente evolutivo. Ombligo amplio. Pared umbilical vertical, con borde ligeramen-

te redondeado. Flancos débilmente convexos. La sección de la vuelta de espira es suboval con la máxima anchura situada cerca de, o en posición un poco más interna que, la mitad de los flancos. Región ventral redondeada y lisa.

En la última media vuelta conservada (D=35 mm.) tiene costillas flexuosas, subradiales, muy atenuadas en el tercio interno de los flancos, ligeramente más anchas y prominentes en el tercio externo y bruscamente interrumpidas en el área ventrolateral con terminaciones proversas.

OBSERVACIONES.- "Oppelia platyomphala" VACEK (1886, p.85, Lám.9, figs.8-12) tiene enrollamiento más evolutivo y ornamentación menos falcoide que "Harpoceras blumius" de GREGORIO (1886, Lám.18, fig.5); teniendo en cuenta dichas diferencias morfológicas no consideramos como sinónimas a estas dos especies, al menos mientras no se disponga de un mayor número de ejemplares que permita contrastar la variabilidad morfológica de estos dos grupos taxonómicos. Además, es incorrecto el significado que atribuye SAPUNOV (1971, p.82) a la especie Bradfordia blumius: la "Iconografía" de GREGORIO (1886) apareció en el mes de febrero, pero las descripciones de las especies fueron publicadas en el mes de agosto (cf. GECZY, 1967, p.226) y la obra de VACEK (1886) apareció en el mes de julio del mismo año; en consecuencia, la obra de VACEK tiene prioridad sobre la de GREGORIO.

Bradfordia renzi SAPUNOV (1971; holotipo en RENZ, 1925, p.25, Lám.2, figs. 11 y 11a) también tiene enrollamiento moderadamente evolutivo pero las costillas son claramente más gruesas que los espacios intercostales, y las terminaciones externas son menos proversas.

DISTRIBUCION.- Bradfordia platyomphala rara vez ha sido mencionada en la bibliografía y casi siempre ha sido considerada como sinónima o como una variedad de Bradfordia blumius (cf. RENZ, 1925, p.28; SAPUNOV, 1971, p.82). Aunque el ejemplar del Barranco La Hontanilla no está muy bien conservado permite observar las características morfológicas de esta especie y es la forma más antigua de este género que ha sido encontrada en la Cordillera Ibérica (Bz. Concavum).

Bradfordia costidensa IMLAY, 1964

Figs. 17A y 17E; Lám. 14, fig.8

SINONIMIA.-

1964 Bradfordia costidensa IMLAY, n. sp.- IMLAY, p.39, Lám.8, figs.1-10.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C02/49 (Bz. Concavum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
C02/49	B35,0	16,3(0,47)	9,2(0,26)	6,0(0,17)	0,56	50

DESCRIPCION.- Concha discoidal de talla mediana y enrollamiento involuto. Ombligo estrecho con pared vertical. Borde umbilical agudo y prominente, rodeado por una depresión espiral situada en el tercio interno del flanco de la vuelta externa. La sección de las vueltas de espira es suboval, con el máximo espesor cerca de la mitad de los flancos. Región ventral moderadamente estrecha, redondeada.

En la vuelta externa tiene costulación fina y poco prominente. En la mitad interna de los flancos la costulación está muy atenuada o ausente; sólo localmente hay débiles costillas cóncavas, proversas, que se prolongan hasta la mitad de los flancos. En la mitad externa, las costillas son retroversas, rectilíneas o débilmente convexas en sentido adoral, densas, progresivamente más prominentes hacia la región externa, donde se interrumpen y delimitan una banda ventral lisa.

La sutura septal tiene E mucho más corto que L; la silla E/L es más corta que la L/U<sub>2</sub>; en la porción externa del lóbulo umbilical hay al menos tres lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Bradfordia costidensa han sido distinguidos principalmente por su costulación mucho más fina y densa que la de otros individuos congénéricos y, concretamente, respecto a los de Bradfordia helenae (RENZ, 1925, p.28, Lám.2, figs. 3, 3a, 4, 6).

"Oppelia Skrodzkyi" BRASIL (1983, p.17, Lám.3, figs.14-15) también tiene costulación retroversa en la mitad externa de los flancos, pero no está interrumpida en la región ventral. Teniendo en cuenta este último criterio cabe pensar que se trata de una especie de Lissoceratidae relacionada con Stegoxyites y Toxamblyites.

DISTRIBUCION.- IMLAY (1964, p.18) refirió Bradfordia costidensa a la Zona Sauzei. El ejemplar figurado por SEYED-EMAMI (1967, Lám.12, fig.17ab) de acuerdo con STEPHANOV (1971, p.79) también parece corresponder a esta especie y ha sido atribuido a la base de la Zona Sowerbyi. El ejemplar del Bco. La Canaleja corresponde a la parte superior de la Biozona Concavum.

Bradfordia involuta SAPUNOV, 1971

Fig. 17F; Lám. 14, fig. 7

## SINONIMIA.-

1971 Bradfordia (Etropolia) blumius involuta subsp. nov.- SAPUNOV, p.83, Lám.3, figs. 1 (Hol.) y 2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/1, 32, 40 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM8A/1	A36,0	20,0(0,67)	9,0(0,25)	4,8(0,13)	0,45
	B29,3	15,7(0,54)	6,9(0,24)	4,4(0,15)	0,44
	F23,0	11,8(0,51)	5,8(0,25)	---	0,49
1LM8A/32	B17,0	9,6(0,56)	5,0(0,24)	2,1(0,12)	0,52

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento involuto. Vueltas de espira con sección comprimida, que tienen el máximo espesor situado cerca de la mitad de los flancos. Ombligo muy estrecho. Borde umbilical agudo y prominente, rodeado por una pequeña depresión que ocupa el tercio interno de los flancos. Región ventral redondeada y lisa.

Costulación flexuosa o falcoide, muy débil y densa. Las costillas son ligeramente cóncavas, subradiales o retroversas en la mitad externa de los flancos; algunas costillas están dicotómicamente divididas en el área ventrolateral y terminan bruscamente con orientación subradial o ligeramente proversa.

OBSERVACIONES.- Estas formas presentan muchas analogías morfológicas con Bradfordia praeradiata (DOUVILLE) y es posible que no esté justificada una separación a nivel específico; las diferencias morfológicas más notables son la menor amplitud umbilical, el enrollamiento más involuto y la sección de las vueltas de espira más comprimida para diámetros equivalentes. Dichas diferencias también las presentan con Bradfordia blumius (GREGORIO), que todavía está muy mal conocida, pero tampoco parece estar justificada una separación subgenérica de B. involuta, ni una identidad específica con B. platyomphala (VACEK).

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de la serie tipo de B. involuta SAPUNOV, han si

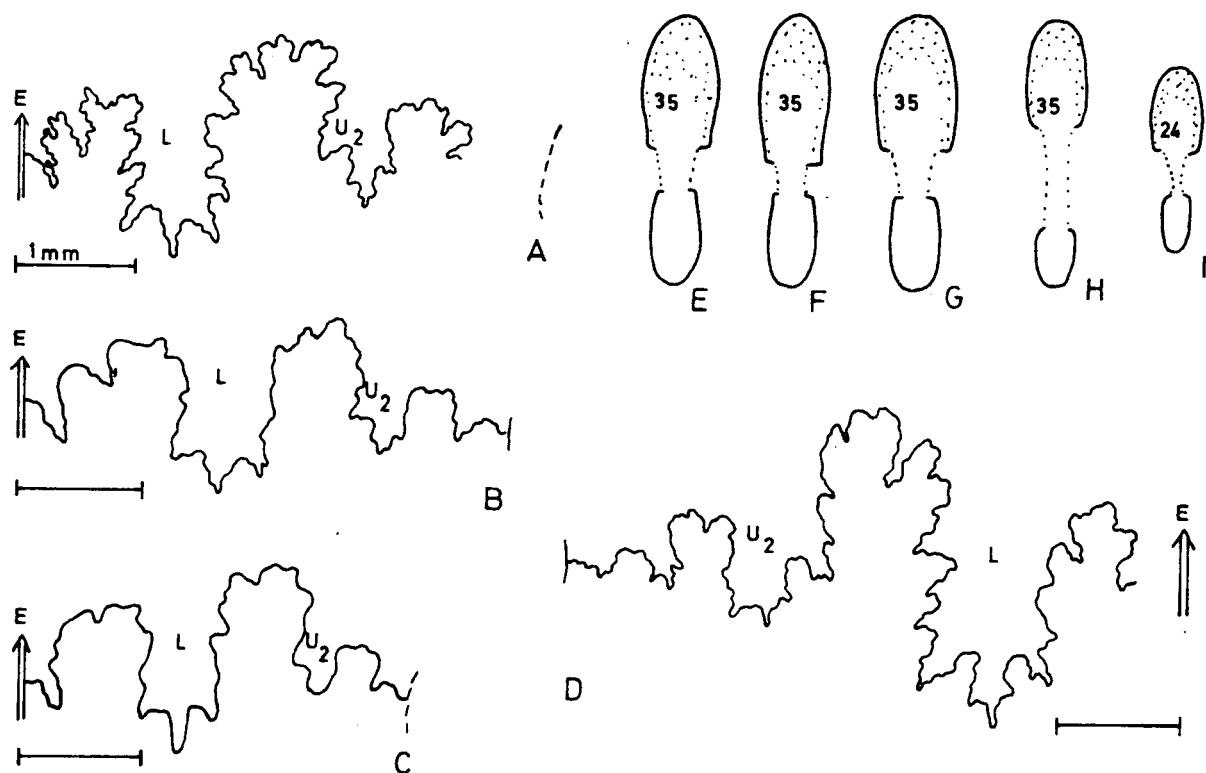


Figura 17.- Suturas septales y secciones transversales de diferentes ejemplares pertenecientes a los géneros Bradfordia, Praeoppelia y Protoecotraustes.

- A.- Bradfordia costidensa IMLAY, (CO2/49), Bz. Concavum.
- B.- Protoecotraustes laevigatus SAPUNOV, (1LM8A/56), Bz. Laeviuscula.
- C.- Protoecotraustes laevigatus SAPUNOV, (1LM8A/35), Bz. Laeviuscula.
- D.- Praeoppelia cf gracilobata (VACEK), (M10U50/5), Bz. Laeviuscula.
- E.- Bradfordia costidensa IMLAY, (CO2/49), Bz. Concavum.
- F.- Bradfordia involuta SAPUNOV, (1LM8A/1), Bz. Laeviuscula.
- G.- Bradfordia praeradiata DOUVILLE, (1LM8A/2), Bz. Laeviuscula.
- H.- Bradfordia platyomphala (VACEK), (1BH24/8), Bz. Concavum.
- I.- Praeoppelia cf. gracilobata (VACEK), (M10U50/5), Bz. Laeviuscula.

do referidos con dudas a la Zona Sowerbyi y provienen de la Formación Etropole (Balcanes centrales). Los ejemplares de La Olmeda corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II).

Género Amblyoxyites BUCKMAN, 1922

ESPECIE TIPO.- Amblyoxyites amblys BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.303) por designación original. El holotipo de la especie proviene de Stoford (Somerset) y fue re

ferido a la Zona Sauzei.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, comprimidas, de talla mediana o grande. En rollamiento involuto que aumenta en grado durante el desarrollo ontogenético. Ombligo estrecho y pared vertical. Borde umbilical más o menos agudo, a veces prominente. Región ventral redondeada, sin bordes ventrolaterales ni carena diferenciada.

En las vueltas intermedias y externas tienen costillas falciformes o flexuosas, muy atenuadas o ausentes en la mitad interna de los flancos e interrumpidas en el área ventrolateral pero, aunque muy atenuadas, pueden prolongarse en el área ventral.

Sutura septal bastante recortada. El lóbulo E es tan profundo como  $U_2$ , pero más corto que L. La silla E/L es casi de igual longitud, o un poco más baja, que la  $L/U_2$ . Lóbulos umbilicales auxiliares relativamente numerosos (4 ó 6).

OBSERVACIONES.- Los representantes de Amblyoxyites difieren de los del género Oppelia por tener región ventral redondeada sin carena diferenciada, borde umbilical agudo o prominente y la costulación de relieve más regular. Difieren de las Bradfordia por la sutura septal con silla externa más desarrollada, con lóbulos más recortados y al menos un elemento auxiliar más en el lóbulo umbilical.

Además del holotipo de la especie tipo, otra forma conocida que presenta las mismas diferencias morfológicas respecto a Oppelia y Bradfordia es "Oppelia subradiata SOW. var. tyrrhenica" RENZ(1925, p.26, Lám.2, fig.1) que algunos autores han considerado como próxima a Euaptetoceras klimakomphalum, pero que carece de quilla hueca y no tiene el lóbulo umbilical tan retraído (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1982, pp.29-30; SAPUNOV, 1971, p.81, Lám.2, fig.3; WESTERMANN, 1969, p.79; ELMI, 1963, p.100). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos determinado como Amblyoxyites aff. tyrrhenicus(Lám. 16, fig.5) tienen analogías morfológicas con la sutura del holotipo de esta especie, pero difieren por tener casi lisos los dos tercios internos de los flancos, y la costulación es más densa y homogénea en el tercio externo.

DISTRIBUCION.-Amblyoxyites amblys ha sido mencionado en varias localidades europeas entre la fauna de la Zona Sauzei (DONOVAN et al. 1981, p.141). Y PARSONS (1976, pp.128-133) la menciona entre los fósiles de la Subzona Laeviuscula de Osborne Wood (Sherborne). En la Cordillera Ibérica, los escasos ejemplares encontrados de este género corresponden a las Zonas Laeviuscula y Sauzei.

Género Praeoppelia WESTERMANN, 1969

ESPECIE TIPO.- Praeoppelia oppeliiformis WESTERMANN (1969, p.48, Lám.10, fig. 6; Lám.20) por designación original. El holotipo proviene de la "Upper Kialagvik Formation", donde estaba asociado con Euaptetoceras klimakomphalum discoidale y Docidoceras camachoi (Zona Discites).

DESCRIPCION.- Según la diagnosis original (WESTERMANN, 1969, p.48), Praeoppelia comprende formas de talla grande, frecuentemente comprimidas, involutas, y con vientre redondeado; costillas primarias falcoideas y espaciadas; costillas secundarias cortas, proyectadas, densas, que desaparecen ventralmente o forman caballones romos; morfología semejante a la de Oppelia s.str. a excepción del vientre y la sutura septal menos desarrollada.

DISTRIBUCION.- Entre los fósiles de la Zona Laeviuscula en la Cordillera Ibérica hemos encontrado varios ejemplares comparables al ejemplar tipo de Praeoppelia gracilobata (VACEK, 1886, p.83, Lám.10, fig.1) pero su estado de conservación impide una contrastación de sus caracteres morfológicos a nivel específico. Otras formas comparables que pueden corresponder al género Praeoppelia también han sido encontradas en las Zonas Discites y Sauzei (Bh. I a V), (cf. Figs. 17I y 17D, Lám. 16, fig.6).

Género Protoecotraustes SPATH, 1928

ESPECIE TIPO.- Protoecotraustes dundriensis SPATH (1928, p.78, Lám.9, fig.7) por designación original. El ejemplar tipo proviene del Bajociense inferior de Kachh (Cutch, India).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla pequeña (10-40 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo o involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección sub oval o subrectangular. Ombligo relativamente amplio y poco profundo, con pared baja. Flancos débilmente convexos o aplanados. La región ventral, tabulada o ligeramente redondeada, carece de quilla pero puede tener bien diferenciados los bordes ventrolaterales.

Las vueltas internas son lisas. Las vueltas externas, y en particular el penúltimo cuarto de espira, pueden presentar costillas sigmoidales o flexuosas, a veces

terminadas en tubérculos ventrolaterales ("clavi"). La ornamentación se atenúa o desaparece al final de la cámara de habitación adulta, cuya longitud se aproxima a 180°. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales espatuladas.

La sutura septal es relativamente simple. Es tan profundo o más que  $U_2$ , pero menor que L. La silla E/L es un poco más baja que la L/ $U_2$ . Lóbulo umbilical no retráido, con elementos poco desarrollados (3 ó 4).

**DIMORFISMO.-** ARKELL (1957, p.L273) señaló las semejanzas morfológicas de las vueltas internas de los individuos de Protoecotraustes y de Bradfordia. Más recientemente, otros autores también han interpretado a estos dos grupos taxonómicos, respectivamente, como microconchas y macroconchas dimórficas (STURANI, 1971, p.90; PAVIA, 1983, p.73). Sin embargo, la sutura septal de los Protoecotraustes conocidos es más parecida a la de Amblyoxyites que a la de Bradfordia, en particular por tener el lóbulo externo relativamente profundo; además, en algunas microconchas (por ejemplo, Protoecotraustes laevigatus) la costulación no está interrumpida en la región ventral, aunque presenta signos de atenuación.

**OBSERVACIONES.-** Las microconchas de Toxamblyites, para las cuales ha sido propuesto el nombre Microtoxamblyites STURANI, tienen suturas septales parecidas a las de Protoecotraustes, pero el lóbulo externo es más profundo.

**DISTRIBUCION.-** La presencia de Protoecotraustes ha sido mencionada entre las faunas de las Zonas "Sowerbyi" y Sauzei, en India (SPATH, 1928), Cadena Balcánica Central (SAPUNOV, 1963), Inglaterra (BUCKMAN, 1910; PARSONS, 1974, p.167; 1979, p.138-142) y Portugal (RUGET-PERROT, 1971, p.27). Los representantes más antiguos que han sido citados en la bibliografía corresponden al tránsito Aalenense-Bajociense (MOUTERDE et al. 1972, p.62; VACEK, 1886, Lám.9, fig.13). La mención de Protoecotraustes cf. depereti hecha por ARKELL & LUCAS (1953) entre la fauna con Ermoceras del Atlas sahariano necesita ser confirmada. Nosotros no conocemos ningún ejemplar de Protoecotraustes que corresponda a la Zona Humphriesianum. En la Cordillera Ibérica son muy escasos y fortuitos, pero han sido identificados entre los fósiles de las Zonas Laeviuscual (Bh. II y III) y Sauzei.

Protoecotraustes spiniger BUCKMAN, 1910

Lám. 14, fig. 10



## SINONIMIA.-

1910 Oecotraustes spiniger, sp. nov.- BUCKMAN, p.95, Lám.11, fig. 7(Hol.)

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/53-55 (Bz. Laeviuscula).

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla adulta pequeña (D=18-22 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas, de sección subrectangular o suboval. Ombligo amplio y poco profundo, con pared baja y borde redondeado. Flancos aplanados. Región ventral tabulada o débilmente redondeada en la cámara de habitación adulta. Peristoma adulto provisto de apófisis laterales cortas.

Las vueltas internas e intermedias son lisas. En la última media vuelta de espira, que coincide con la cámara de habitación adulta, sólo tienen costillas sigmoidales muy débiles u obsoletas y, en el penúltimo cuarto de vuelta, presentan tubérculos ventrolaterales ("clavi") bien diferenciados.

OBSERVACIONES.- Protoecotraustes spiniger BUCKMAN difiere de otras especies congénéricas conocidas, por tener enrollamiento evolutivo y costulación muy atenuada u obsoleta.

DISTRIBUCION.- En Inglaterra, P. spiniger ha sido mencionado entre la fauna de la Zona Sauzei (BUCKMAN, 1910, p.96; PARSONS, 1979, p.138-142). En Cap Mondago también hemos encontrado representantes de esta especie entre los fósiles de la Zona Sauzei (cf. RUGET-PERROT, 1961, p.27). Los ejemplares de La Olmeda corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh.II).

Protoecotraustes boncevi (KAMENOV) 1940

Lám. 14, fig. 11

## SINONIMIA.-

1940 Bonarellia boncevi .- KAMENOV, Lám.1 (41), fig.5.

1963 Protoecotraustes boncevi (KAMENOV).- SAPUNOV, p.156, Lám.1, fig.3 (Lect.)

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/61 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM8A/61	A13,0	5,2(0,40)	c3,2(0,25)	3,4(0,26)	0,62

DESCRIPCION.- Se trata de una concha de talla pequeña (D=14 mm.), discoidal, con enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas, de sección suboval o subrectangular. Ombligo relativamente pequeño, con pared baja. Flancos débilmente convexos, casi planos. Región externa subredondeada.

Las vueltas internas, a juzgar por la porción de los flancos observable en el ombligo, son lisas. En la última media vuelta tiene débiles costillas sigmoidales, casi obsoletas, que en el penúltimo cuarto de vuelta terminan en pequeños tubérculos.

OBSERVACIONES.- Protoecotraustes boncevi difiere de otras especies congénéricas por tener mayor grado de involución, costulación muy débil u obsoleta, y, en el penúltimo cuarto de la cámara de habitación adulta, numerosos tubérculos poco diferenciados ("clavi"). Estos caracteres son observables en el ejemplar que acabamos de describir.

DISTRIBUCION.- Según SAPUNOV (1963, p.162) Protoecotraustes boncevi constituye una especie filogenéticamente intermedia entre P. laevigatus SAPUNOV y P. dundriensis SPATH, que corresponde al tránsito entre las Zonas Sowerbyi y Sauzei. El ejemplar de La Olmeda corresponde a la Zona Laeviuscula (Bh. II).

Protoecotraustes laevigatus SAPUNOV, 1963

Figs. 17B y 17C; Lám. 14, fig. 12

## SINONIMIA.-

1963 Protoecotraustes laevigatus sp. nov.- SAPUNOV, p.155, Lám. 1, figs.1(Hol.)y 2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/35,45-46,56-60,62 (Bz. Laev.)  
2LM9/12 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM8A/35	A16,0	7,1(0,44)	3,9(0,24)	4,4(0,28)	0,55
1LM8A/62	A15,0	5,0(0,39)	4,0(0,27)	c5,1(0,34)	0,68
2LM9/12	A14,0	5,1(0,36)	3,8(0,27)	4,9(0,35)	0,74
1LM8A/59	A14,0	5,0(0,36)	3,7(0,26)	5,4(0,39)	0,74
1LM8A/58	B12,0	5,4(0,45)	3,7(0,31)	4,0(0,33)	0,68

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla adulta pequeña (D=16-20 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas, con sección suboval. Ombligo moderadamente amplio, poco profundo. Flancos débilmente convexos. Región ventral redondeada o ligeramente tabulada. Peristoma adulto provisto de cortas y estrechas apófisis laterales.

Las vueltas internas son lisas. En la última vuelta de espira, de la cual la mitad está ocupada por la cámara de habitación, presentan débiles costillas sigmoidales o flexuosas, muy atenuadas u obsoletas en el tercio interno de los flancos, proyectadas hacia delante en la región ventrolateral y, aunque muy atenuadas, están prolongadas sobre la región externa. No tienen tubérculos diferenciados en el borde ventrolateral.

Sutura septal simple. L trífido, ancho y más profundo que E. La silla E/L es un poco menor que la L/U<sub>2</sub>. Lóbulos umbilicales auxiliares (3 ó 4) poco desarrollados.

OBSERVACIONES.- SAPUNOV (1963) considera que Protoecotraustes laevigatus representa la especie más antigua del género y que constituye la relación filogenética directa entre Protoecotraustes y Lissoceras semicostulatum. Sin embargo, por la costulación no interrumpida en la región ventral y la sutura septal se aproxima más a Toxamblyites y a Amblyoxyites que a Lissoceras o a Bradfordia.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de Protoecotraustes laevigatus provienen de la región de Etropolé (Balcanes) y fueron referidos a la Zona Sowerbyi (SAPUNOV, 1963, p. 163). Los ejemplares de La Olmeda corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II y parte inferior del BH. III).

Protoecotraustes sp. nov. 1

Lám. 14, fig. 13

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/3-5 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM8A/4	A15,4	5,9(0,38)	3,3(0,21)	4,3(0,28)	0,56
	B13,2	5,1(0,39)	3,1(0,24)	3,6(0,27)	0,61
1LM8A/3	B13,0	5,4(0,42)	2,8(0,22)	3,8(0,30)	0,52
1LM8A/5	B12,3	4,5(0,37)	2,8(0,23)	4,4(0,36)	0,62
	B9,5	3,8(0,40)	2,4(0,25)	3,6(0,38)	0,63

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla adulta pequeña (D=12-16). Enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas, de sección suboval o subrectangular. Ombligo relativamente amplio. Flancos aplanados. Región ventral redondeada en el fragmocono, más tabulada en los primeros dos tercios de la cámara de habitación adulta, pero también es redondeada al final del desarrollo ontogenético; carece de quilla. Peristoma adulto provisto de apófisis laterales espatuladas.

Vueltas internas lisas. En la última media vuelta, coincidiendo con la cámara de habitación adulta, tienen débiles costillas sigmoidales diferenciadas en casi todo el flanco, que suelen ser un poco más anchas y prominentes hacia la región externa; en el penúltimo cuarto de vuelta, las costillas terminan en espinas ventrolaterales ("clavi"), los bordes ventrolaterales son más agudos que en los estadios anteriores y posteriores, y la región ventral suele ser más tabulada aunque en algunos ejemplares es débilmente tectiforme (pero sin quilla diferenciada).

Sutura septal ,simple.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares que acabamos de describir tienen una forma geométrica semejante a la del ejemplar figurado por VACEK (1886, p.86(30), Lám. 9, fig.13) con el nombre de "Oppelia (Oecotraustes) n. sp.", pero no hemos observado en ellos la presencia de tubérculos ventrolaterales en el fragmocono.

Difieren de Protoecotraustes spiniger (BUCKMAN, 1910, p.95, Lám.11, fig.7), además del menor tamaño adulto, por tener tubérculos ventrolaterales más débiles y numerosos.

Las restantes especies conocidas tienen enrollamiento más involuto; es decir, los ejemplares de La Olmeda descritos en este apartado pertenecen al grupo de los llamados Protoecotraustes evolutos (SAPUNOV, 1963, p.162) y tienen caracteres intermedios entre los de la forma fotografiada por BUCKMAN y la dibujada por VACEK.

DISTRIBUCION.-El ejemplar de VACEK estaba asociado a fósiles del tránsito Aale niense-Bajociense, mientras que el de BUCKMAN pertenece a la Zona Sauzei. Respecto a ellos, los ejemplares descritos en este apartado también ocupan una posición intermedia desde el punto de vista bioestratigráfico: corresponden a la Zona Laeviuscula (Bh. II).

Género Toxamblyites BUCKMAN, 1924

ESPECIE TIPO.- Por monotipia, Toxamblyites arcifer BUCKMAN (1924, TA-5, Lám. 473), cuyo holotipo proviene de la "Ironshot Bed" (Inferior Oolite) de Dundry (Somerset), Zona Sauzei.

DESCRIPCION.- De acuerdo con las descripciones de ARKELL (1957, p. L273) y STURANI (1971, p.94) este género comprende formas de talla mediana o pequeña y costillas falciformes, frecuentemente proyectadas ventralmente, que atraviesan con caballones la región ventral redondeada o pseudocarenada. El borde umbilical suele ser redondeado, a veces ligeramente agudo en la cámara de habitación adulta, pero nunca prominente. La sutura septal es relativamente simple; E casi tan profundo como  $U_2$ , pero menor que L; la silla E/L casi de igual longitud o un poco menor que  $L/U_2$ ; y el lóbulo umbilical, no retraído, tiene elementos auxiliares poco desarrollados.

DIMORFISMO.- Para las formas microconchas homólogas de Toxamblyites ha sido establecido el subgénero Microtoxamblyites STURANI (1971, p.96).

OBSERVACIONES.- La relación filogenética directa entre Toxamblyites y Bradfordia, o indirectamente a través de Lissoceras semicostulatum, ha sido propuesta por varios autores (STURANI, 1971, p.90, 94), Sin embargo, teniendo en cuenta la presencia de Toxamblyites entre las faunas de las Subzona Ovalis, PAVIA (1983,p.74) considera más probable que Toxamblyites haya derivado desde Bradfordia gr. blumius. A juzgar por los datos obtenidos en la Cordillera Ibérica, las formas de Toxamblyites de la Subzona Ovalis (T. gr. arcifer) tienen muchas semejanzas morfológicas con las de Amblyoxyites gr. tyrrhenicus (RENZ) y las de Lissoceras gr. semicostulatum (BUCKMAN); estos tres grupos taxonómicos pudieron derivar de un antecesor común durante el tránsito entre las Zonas Discites y Laeviuscula.

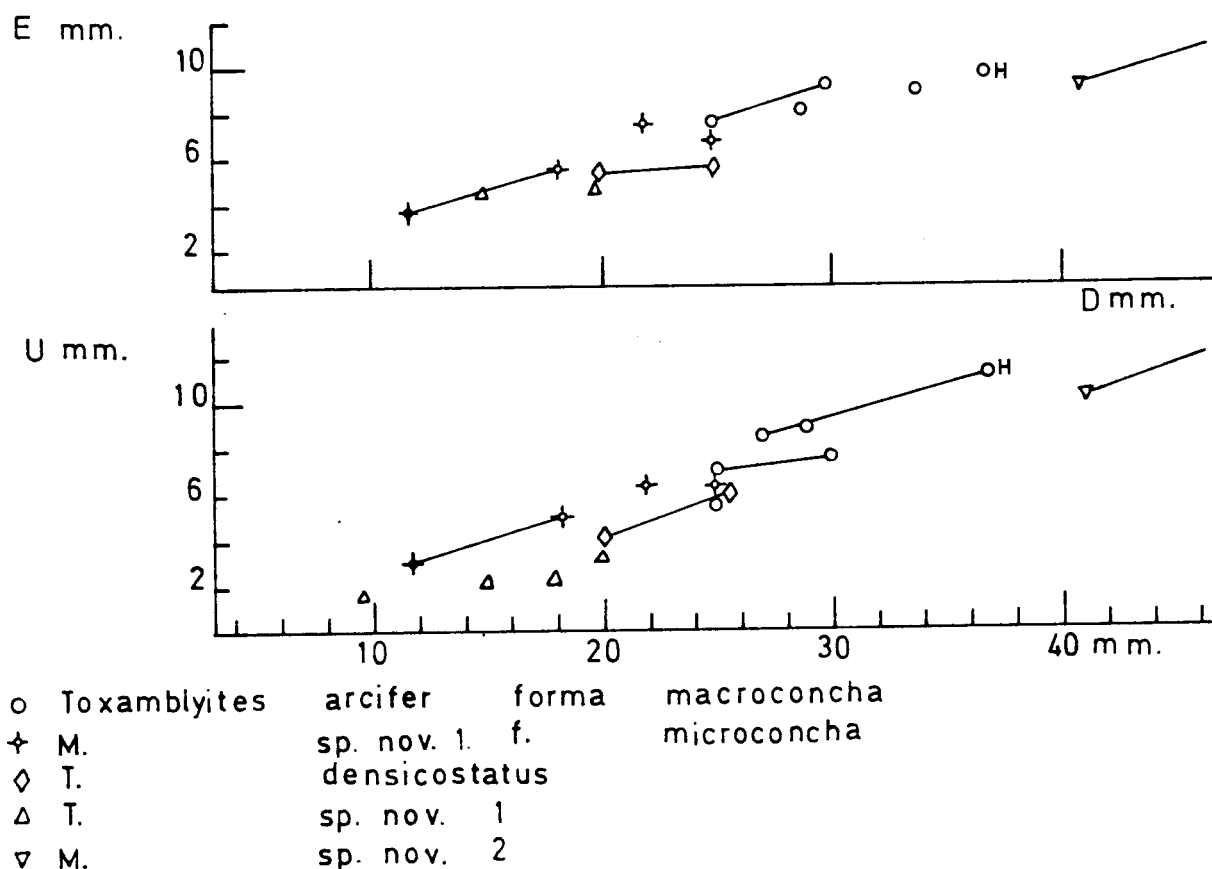


Figura 18.- Diagramas de los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) relativos al diámetro de la concha (D) en diferentes ejemplares de Toxamblyites - Microtoxamblyites.

Las formas del género Oppelia se distinguen de las de Toxamblyites por tener costulación interrumpida en la región ventral tectiforme. Las conchas comprimidas y densamente costuladas pertenecientes a Poecilomorphus tienen quilla diferenciada, prominente y roma.

DISTRIBUCION.- La especie más antigua conocida es T. arcifer BUCKMAN, la especie tipo, cuyo holotipo proviene de la Zona Sauzei de Dundry Hill; en la misma región inglesa, pero junto a formas de la Subzona Ovalis, también han sido mencionados representantes más antiguos del género Toxamblyites. (PARSONS, 1977, p.116; 1979, pp.144-145). Las especies más recientes, conocidas hasta ahora, pertenecen a la Zona Humphriesianum. En la Cordillera Ibérica, las conchas de este grupo taxonómico son escasas. Las macroconchas identificadas pertenecen a las Zonas Lae

viuscula, Sauzei y Humphriesianum.

Toxamblyites arcifer BUCKMAN, 1924

Figs. 18 y 19F; Lám. 16, fig.1

SINONIMIA.-

1924 Toxamblyites arcifer, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.473 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/41-43, 66 (Bz. Laeviuscula)  
2LM9/2, 11 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
2LM9/2	B30,0	13,1(0,44)	9,0(0,30)	7,5(0,25)	0,69
	B25,0	11,0(0,44)	7,4(0,30)	7,0(0,28)	0,67
1LM8A/43	B29,0	12,6(0,43)	8,0(0,28)	8,9(0,31)	0,64

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla pequeña o mediana (el diámetro máximo del ejemplar más grande es de 43 mm.). Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas, con sección suboval. Ombligo relativamente amplio, con pared vertical y borde redondeado, no prominente. Flancos débilmente convexos, coincidiendo la máxima anchura de las vueltas con la parte media de los flancos. Región externa ancha, redondeada, sin angulosidad mediana o ventral. La cámara de habitación adulta sobrepasa los 180° de longitud y presenta peristoma sinuoso con una proyección ventral redondeada.

La costulación es fina y densa, falciforme o bicóncava, con el punto de inflexión situado cerca de la mitad de la altura de la vuelta. Las costillas primarias son muy débiles; las secundarias están bien diferenciadas en el tercio externo de los flancos y, aunque muy atenuadas, atraviesan la región ventral curvadas hacia delante.

Sutura septal relativamente simple. E ligeramente más corto que L. La silla E/L es un poco menor que la  $L/U_2$ . Los lóbulos umbilicales auxiliares están poco desarrollados.

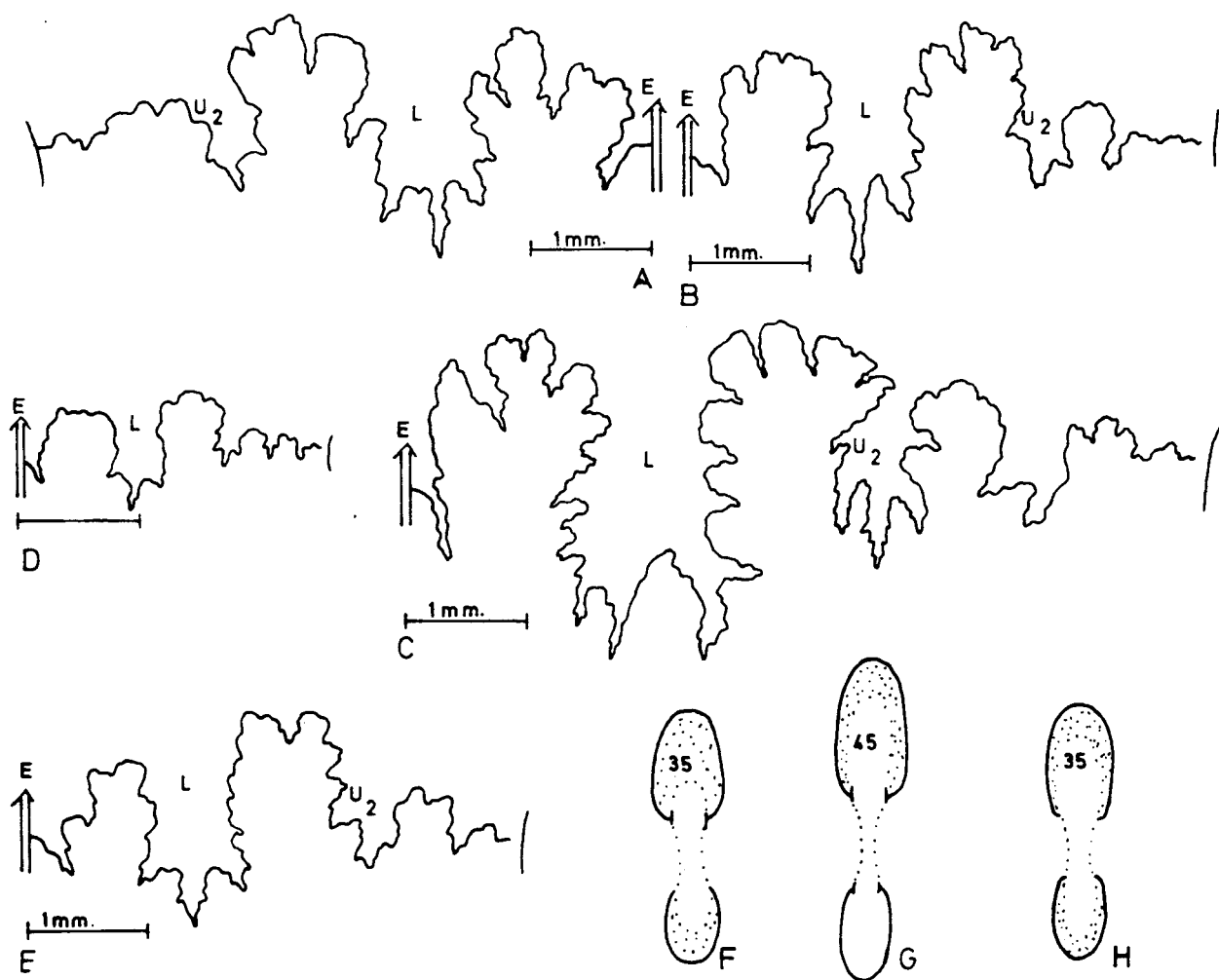


Figura 19.- Suturas septales y secciones transversales de diferentes ejemplares del grupo de Toxamblyites - Microtoxamblyites:

- A.- Toxamblyites densicostatus STURANI, (C61U250/3), Bz. Humphriesianum.
- B.- Microtoxamblyites sp. nov. 1, (2LM9/1), Bz. Laeviuscula.
- C.- Toxamblyites sp. nov. 1, (MT2/3), Bz. Laeviuscula.
- D.- Microtoxamblyites sp. nov. 2, (1LM8A/33), Bz. Laeviuscula.
- E.- Microtoxamblyites sp. nov. 2, (1LM8A/37), Bz. Laeviuscula.
- F.- Toxamblyites arcifer BUCKMAN, (2LM9/2), Bz. Laeviuscula.
- G.- Toxamblyites sp. nov. 1, (MT2/3), Bz. Laeviuscula.
- H.- Toxamblyites densicostatus STURANI, (C61U250/3), Bz. Humphriesianum.

OBSERVACIONES.- Las macroconchas procedentes de La Olmeda tienen menor espesor relativo, menor amplitud umbilical y costulación ligeramente más débil y densa que el holotipo de Toxamblyites arcifer, pero las diferencias son muy pequeñas y, por ahora, no está justificada una distinción a nivel específico. Nuestros ejem-



plares tienen una forma geométrica muy semejante a la del ejemplar figurado por PAVIA (1983, p.75, Lám.7, fig.1) sin determinación específica, pero en aquél es casi obsoleta la ornamentación.

En Toxamblyites fasciculatus STURANI (1971, p.95, Lám.7, fig.7) y T. densicostatus STURANI (1971, p.95, Lám.7, figs, 12-15) el enrollamiento es más involuto, la sección más comprimida y la región externa más tectiforme.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Toxamblyites arcifer BUCKMAN corresponde a la Zona Sauzei del Sur de Inglaterra. En Cap Mondego (Portugal) también hemos encontrado varios ejemplares de la Zona Sauzei que, como los ejemplares de La Olmeda, son ligeramente más involutos y comprimidos que el holotipo. El material descrito en el presente apartado corresponde a la Biozona Laeviuscula (Bh. II y III).

Toxamblyites densicostatus STURANI, 1971

Figs. 18, 19A y 19H; Lám. 16, fig. 7

SINONIMIA.-

1971 Toxamblyites densicostatus n. sp.- STURANI, p.95, Lám. 7, figs. 12-15.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C61U250/3 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
C61U250/3	B25,0	12,0(0,48)	5,8(0,23)	5,5(0,22)	0,48	54
	B20,0	9,4(0,47)	5,4(0,27)	4,0(0,20)	0,57	52

DESCRIPCION.- Es una concha discoidal, de talla pequeña (D= A27,0 mm.). Enrollamiento involuto. Sección suboval comprimida. Pared umbilical vertical y borde redondeado o débilmente agudo, pero no prominente. Región ventral ligeramente tectiforme en el fragmocono y más redondeada en la cámara de habitación.

Costillas flexuosas o falciformes, muy finas, uniformemente distribuidas y muy numerosas. Las costillas primarias son muy débiles o están ausentes. Las costillas secundarias están retringidas a la mitad externa de los flancos y, fuertemente proyectadas hacia delante, atraviesan la región ventral dando pequeños relieves positivos o caballones ("chevrons") pero el relieve de las costillas sigue siendo mínimo.

Sutura septal relativamente simple. E ligeramente más corto que L y, a su vez, E/L débilmente menor que L/U<sub>2</sub>. Lóbulos umbilicales auxiliares poco desarrollados y muy simplificados en el estadio adulto.

OBSERVACIONES.- El ejemplar del Barranco La Canaleja concuerda bastante bien con los sintipos de Toxamblyites densicostatus, tanto en ornamentación como en cuanto a su forma geométrica, aunque su costulación es sensiblemente más fina y densa.

Toxamblyites fasciculatus STURANI (1971, p.95, Lám.7, figs.4-7) presenta costulación más espaciada y la sección de las vueltas de espira es menos comprimida a diámetros equivalentes.

DISTRIBUCION.- STURANI refirió los sintipos de Toxamblyites densicostatus a la Zona Humphriesianum (Subzona Cycloides). El ejemplar del Bco. La Canaleja pertenece a la Zona Humphriesianum (Bh. VIII).

Toxamblyites sp. nov. 1

Figs. 18, 19C y 19G; Lám. 16, fig. 4

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT2/3 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
MT2/3	B50,0	24,0(0,48)	10,8(0,22)	10,9(0,22)	0,45	--
	F41,0	18,4(0,45)	9,0(0,22)	10,0(0,24)	0,49	13

DESCRIPCION.- Concha discoidal, de talla grande (D. máx. superior a 65 mm.). Enrollamiento involuto. Sección suboval comprimida. Flancos ligeramente convexos. Pared umbilical vertical. Borde umbilical redondeado en el fragmocono, pero más agudo en la cámara de habitación. Región ventral débilmente tectiforme en el fragmocono y redondeada en la cámara de habitación.

Costillas flexuosas, débiles, irregularmente distribuidas y de morfología variable según el estado de desarrollo de la concha. En el fragmocono tiene costillas primarias rectirradiadas o ligeramente proversas, gruesas, ligeramente mazudas hacia el exterior pero poco prominentes; las costillas secundarias están restringidas a la

mitad externa de los flancos, son más débiles, más estrechas, tres veces más numerosas, son flexuosas y están irregularmente distribuidas, atraviesan la región ventral y forman grupos ocasionales que dan lugar a relieves positivos en dicha región. En la cámara de habitación, las costillas pasan a ser más débiles, flexuosas, dejan de estar diferenciadas en primarias y secundarias sobre los flancos, son progresivamente más gruesas hacia la región externa, casi bicóncavas en sentido adoral con una amplia inflexión convexa situada en o por debajo de la mitad de los flancos; cerca del borde ventrolateral suelen estar divididas dicotómicamente y forman acoplamientos más gruesos y prominentes que en el fragmocono sobre la región ventral. No conserva el peristoma, por estar incompleta la cámara de habitación.

Sutura septal relativamente recortada. L corto y ancho, trífido, pero más largo que E. La silla  $L/U_2$  es ligeramente más larga que la E/L. El lóbulo umbilical no está retraído y tiene cuatro lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Además de los caracteres de la sutura septal, las costillas bicóncavas a flexuosas en la cámara de habitación, continuas en la región ventral que presenta caballones ("chevrons"), y el borde umbilical redondeado permiten atribuir esta forma al género Toxamblyites. Por el estilo de la costulación recuerda a T. fasciculatus STURANI; sin embargo, tienen costulación diferente, alcanza mayor tamaño y es más comprimido.

DISTRIBUCION.- El ejemplar descrito y figurado de Masada Toyuela corresponde a la Biozona Laeviuscula (probablemente Bh. II). Otras ejemplares incompletos y posiblemente coespecíficos los hemos encontrado junto a los fósiles de la base del Biohorizonte III en Moscardón.

#### Género Microtoxamblyites STURANI, 1971

ESPECIE TIPO.- Por designación original, "Toxamblyites (Microtoxamblyites) parvus" STURANI (1971, p.96, Lám.7, figs. 8-11) cuyos sintipos corresponden a la Zona Humphriesianum (Subzona Cycloides) de los Alpes Venecianos.

DESCRIPCION.- STURANI (Op. cit.) destacó las siguientes diferencias morfológicas de las formas comprendidas por el subgénero Microtoxamblyites, respecto al subgénero nominal: menor tamaño, presencia de apófisis laterales estrechas y cortas, enrollamiento proporcionalmente más evolutivo y sección de la cámara de habitación más comprimida para igual diámetro de la concha.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Microtoxamblyites son todavía más escasos y fortuitos que los de Toxamblyites en la Cordillera Ibérica. A continuación describiremos algunas formas de la Biozona Laeviuscula. Entre los fósiles de las Zonas Sauzei y Humphriesianum también hemos identificado algunos ejemplares de este grupo taxonómico pero su estado de conservación impide llevar a cabo determinaciones a nivel específico.

Microtoxamblyites sp. nov. 1

Figs. 18 y 19B; Lám. 16, fig. 2

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/44, 67 (Bz. Laeviuscula).  
2LM9/1 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
1LM8A/67	A25,0	11,0(0,44)	6,8(0,27)	6,5(0,26)	0,62
1LM8A/44	A22,0	10,0(0,46)	7,3(0,33)	6,2(0,28)	0,73
2LM9/1	B18,4	8,3(0,45)	5,6(0,30)	5,0(0,27)	0,68
	P11,8	5,2(0,44)	3,6(0,30)	3,0(0,25)	0,69

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Sólo difieren de las macroconchas que hemos determinado como Toxamblyites arcifer BUCKMAN por tener menor tamaño adulto (D=21-26 mm.) y apófisis laterales desarrolladas. Las últimas suturas septales están simplificadas e interfieren entre sí, pero la egresión de la cámara de habitación es muy débil.

DISTRIBUCION.- Estas microconchas corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II y III) pero probablemente el grupo, taxonómico tiene mayor rango de distribución bioestratigráfica y congruente con el de Toxamblyites arcifer.

Microtoxamblyites sp. nov. 2

Figs. 18, 19D y 19E; Lám. 16, fig. 3

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/33,36,37,39,64,65 (Bz. Laevius.)

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
11MBA/33	A12,0	5,3(0,44)	3,5(0,29)	3,8(0,32)	0,66
	B10,0	4,1(0,41)	3,0(0,30)	2,7(0,27)	0,73

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=10-13 mm.), discoidales. Enrollamiento moderadamente involuto. Sección suboval comprimida, con flancos convexos. Pared umbilical baja y con borde redondeado. Región ventral redondeada. Peristoma con apófisis laterales estrechas y cortas y con un pequeño rostro ventral.

Costulación fina y densa, flexuosa o falciforme, muy tenue en la mitad externa de los flancos y casi ausente en la mitad interna; en la región ventral, algunas costillas forman un débil relieve positivo, convexo en sentido adoral.

Sutura septal muy simple. E un poco menos profundo que L. La silla E/L es casi tan alta como  $L/U_2$ . Los lóbulos umbilicales auxiliares están poco desarrollados (3 ó 4).

OBSERVACIONES.- Microtoxamblyites parvus (STURANI, 1971, p.96, Lám.7, figs. 8-11) y Microtoxamblyites pauper (STURANI, 1971, p.97, Lám.7, figs. 18-19) tienen morfología muy semejante a la de los ejemplares que acabamos de describir, sobre todo la segunda especie mencionada; la característica morfológica más evidente que los diferencia es la región ventral redondeada, sin llegar a ser sensiblemente tectiforme. Recordaremos que ésta misma diferencia morfológica la presentan los ejemplares de Toxamblyites arcifer BUCKMAN respecto a Toxamblyites fasciculatus y T. densicostatus; sin embargo, el enrollamiento proporcionalmente más involuto y el menor espesor relativo permite distinguir estas microconchas, que atribuimos a un nuevo taxón, de las formas macroconchas determinadas como Toxamblyites arcifer BUCKMANN y de sus microconchas homólogas: Microtoxamblyites sp. nov. 1.

Género Stegoxyites BUCKMAN, 1924

ESPECIE TIPO.- Stegoxyites parvicarinatus BUCKMAN (1924, TA-5. Lám. 474) por designación original. El holotipo proviene de Frogden Quarry, Osborne, Dorset, y corresponde a la Zona Humphriesianum.

DESCRIPCION.- Hasta ahora, la única especie conocida del género Stegoxyites es la especie tipo, aunque otras formas próximas han sido figuradas (cf. STURANI, p. 98, Lám.6, fig.16). De acuerdo con las propiedades diagnósticas del holotipo, de dicha especie, el género se caracteriza por la presencia de dos surcos laterales que delimitan una cresta espiral ancha y roma (al menos en la cámara de habitación), por tener borde umbilical agudo, y por la presencia de una débil carena que le da aspecto tectiforme a la región ventral, algo más redondeado al final de la cámara de habitación adulta.

DIMORFISMO.- Ninguno de los ejemplares descritos y figurados, mencionados a continuación en la lista de sinonimia de la especie tipo, conserva el peristoma. Por su talla mediana y el relieve espiral en los flancos podría pensarse que corresponden a formas microconchas (ARKELL, 1957, p.276). Sin embargo, STURANI (1971,p. 98-99) ha mencionado la existencia de un ejemplar que, por tener menor tamaño y enrollamiento más evolutivo que otros ejemplares de Stegoxyites, parece corresponder a la microconcha de este género.

OBSERVACIONES.- Por la ornamentación continua y sus modificaciones en la región ventral, los representantes de Stegoxyites se parecen a los del género Toxamblyites; no obstante, se distinguen por tener, además de la cresta espiral sobre los flancos propia de la especie tipo, región ventral tectiforme y el borde umbilical agudo. Este último carácter recuerda a Bradfordia, pero la costulación es discontinua en la región ventral de aquellas formas. Los representantes de Amblyoxyites también tienen borde umbilical agudo y pueden presentar costillas externas prolongadas en la región ventral, pero dicha región es redondeada en vez de tectiforme,

DISTRIBUCION.- Las escasas citas bibliográficas sobre los representantes de este género sólo hacen referencia a la Zona Humphriesianum. En la Cordillera Ibérica también son muy escasos, pero hemos identificado macroconchas de este grupo taxonómico desde la base del Biohorizonte VII hasta el límite entre los Biohorizontes VIII y IX.

Stegoxyites parccarinatus BUCKMAN, 1924

Lám. 16, figs. 8 y 9

## SINONIMIA.-

1924 Stegoxyites parcicarinatus, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 474 (Hol.).

1971 Stegoxyites parcicarinatus BUCKMAN.- STURANI, p.97, Lám.6, fig.15.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB59/1,2 (Bz. Humphriesianum)  
Bco. La Canaleja: C61U250/4, C62U40/1 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
C61U250/4	B35,0	16,8(0,48)	8,3(0,24)	5,8(0,17)	0,49
C62U40/1	B31,0	14,3(0,46)	7,9(0,26)	7,3(0,24)	0,55

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana (D=30-36 mm.). Enrollamiento involuto. Vueltas de espira comprimidas, con sección suboval. Pared umbilical vertical, con borde agudo y prominente. Los flancos tienen dos surcos, amplios pero bien diferenciados, que delimitan una cresta espiral ancha y roma situada a una altura comprendida entre un quinto y un medio. Región ventral débilmente tectiforme en el fragmocono y más tabulada al final de la cámara de habitación adulta.

Costulación falciforme, fina y densa. Costillas primarias casi rectas, proversas, finas y muy tenues o ausentes. Las costillas secundarias, que ocupan la mitad o un poco menos de los flancos, son finas, fuertemente curvadas y a menudo aparecen elementos intercalares en las proximidades del borde ventrolateral. En el fragmocono, las costillas externas son continuas sobre la región ventral y forman caballones ("chevrons"); en la cámara de habitación, estos caballones se atenúan gradualmente y llegan a desaparecer cuando la región ventral pasa a ser más redondeada.

La sutura septal no está bien conservada en los ejemplares que hemos encontrado en la Cordillera Ibérica, pero puede observarse que la silla  $L/U_2$  es mayor que la  $E/L$ ; y  $L$  es aproximadamente igual de profundo que  $E$ .

OBSERVACIONES.- STURANI (1971, p.98, Lám.6, fig.16) ha figurado un ejemplar que presenta algunas propiedades características del holotipo de la especie pero carece de la cresta espiral (lo cual puede ser debido a que se trata de un fragmocono incompleto) y tiene sección más comprimida. Probablemente, de acuerdo con la interpretación de este mismo autor, es otro morfotipo de la misma especie.

DISTRIBUCION.- Stegoxyites parcicarinatus rara vez ha sido citado en la bibliografía. Entre los fósiles de la parte inferior de la Biozona Humphriesianum ha sido mencionada en Digne (PAVIA & STURANI, 1968, p.312), Alpes Venecianos (STURANI, 1971, p.97) y Sur de Inglaterra (PARSONS, 1976, pp.128-135). En asociación con Teloceras y Chondroceras evolvens también ha sido citada esta especie en la región de Cher (MOUTERDE, 1953, p.92). En los afloramientos del Embalse de San Blas y del Barranco La Canaleja, los ejemplares identificados de esta especie corresponden a la base del Biohorizonte IX; pero en la última localidad mencionada también están registrados en el Biohorizonte VIII.

Género Poecilomorphus BUCKMAN, 1889

ESPECIE TIPO.- "Ammonites cycloides" d'ORBIGNY (1845, p.370; Lám.121, figs. 1-2) designada por S. BUCKMAN (1889, p.115; 1927, TA-7, p.9-10).

DESCRIPCION.- Conchas de talla adulta pequeña o mediana (20-45 mm.). Enrollamiento involuto a moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas o ligeramente deprimidas, de sección subrectangular. Región ventral tabulada-bisulcada. Quilla gruesa o roma que persiste hasta el final de la cámara de habitación adulta, bordeada por dos surcos netos (que en algunos casos pueden estar muy atenuados al final del desarrollo ontogenético). Peristoma simple o sinuoso.

Costulación falciforme o flexuosa. Las costillas son gradualmente más prominentes en sentido radial y pueden estar divididas por debajo del codo. En ocasiones, al final de la cámara de habitación adulta, las costillas externas proyectadas hacia delante atraviesan la región ventral formando pequeños caballones ("chevrons") en el área sifonal.

Sutura septal poco recortada. L ancho y aproximadamente de igual longitud que E; E/L es más ancha, pero casi igual o un poco menos alta, que L/U<sub>2</sub>.

DIMORFISMO.- Numerosos autores han considerado a Poecilomorphus como un Sonínido microconcha relacionado con Pelekodites (ARKELL, 1957, p. L270; ORLOV, 1958, p.74; HUF, 1968). Pero, de acuerdo con la interpretación de STURANI(1971, p.99) basada en los caracteres de la ornamentación y de la línea de sutura septal, la mayoría de los autores actuales aceptan que Poecilomorphus pertenece a la familia Haploceratidae; y además, por el tamaño adulto y la ausencia de apófisis laterales, las formas de este grupo son tratadas como macroconchas. Las microcon-



chas homólogas han sido denotadas con el nombre subgenérico de Micropoecilomorphus, cuya especie tipo es la única especie nominal disponible: "Poecilomorphus (Micropoecilomorphus) vicetinus" (PARONA, 1880, p.262, Lám.5, fig.7; STURANI, 1971, Lám.9, figs. 10-11) por designación original de STURANI (1971, p.111). Según la diagnosis original, Micropoecilomorphus comprende los dimorfos auriculados, con menor talla, de Poecilomorphus; y, como regla general, las microconchas adultas tienen enrollamiento excéntrico en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Poecilomorphus y Micropoecilomorphus han sido filogenéticamente relacionados con Toxamblyites y Stegoxyites de la Zona Sauzei (STURANI, 1971, p.99; SANDOVAL, 1979, p.437; PAVIA, 1983). Algunos morfotipos fuertemente costulados de Cadomoceras gr. minor (PARONA) se parecen a las formas del género Poecilomorphus pero, además de tener suturas diferentes, en la cámara de habitación adulta de aquellos el enrollamiento es más excéntrico y la quilla desaparece precozmente.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Poecilomorphus son frecuentes entre las faunas de la Zona Humphriesianum en Europa occidental. En Digne y en los Alpes Venecianos parecen estar restringidos a la parte inferior y media de dicha zona (STURANI, 1971, p.100; PAVIA, 1983); sin embargo, en Francia e Inglaterra son más frecuentes en la parte media y superior de la misma biozona (GABILLY *et al.* 1971, p.12; BUCKMAN, 1921, p.432), aunque también están presentes en la parte inferior (PARSONS, 1976). En Oregón también ha sido descubierta una nueva especie de este grupo taxonómico (IMLAY, 1973, p.75, Lám.25, figs. 1-16).

En la Cordillera Ibérica las macroconchas de Poecilomorphus son frecuentes, pero las microconchas parecen ser más escasas; no obstante, en Catalánides hemos comprobado que las microconchas pueden llegar a ser abundantes en algunos niveles locales de la Zona Humphriesianum. En Albarracín, HINKELBEIN (1975, p.150) ha establecido un "Horizonte Poecilomorphus", caracterizado por la presencia de representantes de éste género, que correspondería a la Subzona Humphriesianum y parte de la Subzona Blagdeni; a nuestro parecer, este horizonte carece de validez ya que hemos encontrado formas del género en cuestión desde la parte inferior de la Zona Humphriesianum hasta la parte inferior de la Biozona Subfurcatum. En la Cordillera Ibérica, los representantes de Poecilomorphus más antiguos corresponden a la base de la Biozona Humphriesianum (Bh. VII); en contra de la interpretación hecha por PAVIA (1983, p.34, párrafos 1 y 2) los niveles de removilización que contienen fósiles reelaborados del techo de la Biozona Sauzei y de la base de la Biozona Humphriesianum deben ser referidos a la Zona Humphriesianum y, de acuerdo con las

ideas que ya hemos expuesto en varias publicaciones, los fósiles reelaborados son más antiguos que los materiales depositados sobre la superficie de removilización y en los cuales están registrados.

*Poecilomorphus* gr. *cycloides* (d'ORBIGNY) 1844

Lâm. 17, figs. 1 - 6

**SINONIMIA.-**

- 1844 Ammonites cadomensis d'ORBIGNY.- D'ORBIGNY, Lám. 121, figs. 1-6.  
1845 Ammonites cycloides d'ORBIGNY.- d'ORBIGNY, p.370.  
1889 Poecilomorphus cycloides (d'ORBIGNY).- BUCKMAN, p.117, Lám.22.  
1971 Poecilomorphus cycloides (d'ORBIGNY).- STURANI, p.100, Lám.8, figs. 1-21;  
Lám. 9, figs. 12-16.  
1975 Poecilomorphus cycloides (d'ORBIGNY).- MORTON, p.85, Lám.16, fig.8.

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** Ribarroja: 3Rb54/1-2 (Bz. *Humphriesianum*).

La Olmeda: LM67/13-16 (Bz. Humphriesianum).

Bco La Canaleja: C62/12-13; C64L100/5-6 (Bz. Humphriesianum).

Rbla. La Gotera: G30/11, G64L30/5-7,10 (Bz. *Humphriesianum*).

**Moscardón:** M60U130/5-9 (Bz. Humphriesianum).

Embalse San Blas: 8EB64/1 (Bz. Humphriesianum).

El Pedregal: PZ453/12-14 (Bz. Humphriesianum).

1Z40/2-6 (Bz. Humphriesianum).

Obón: OW55t/1 (Bz. Humphriesianum).

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- En este grupo taxonómico hemos incluido diferentes formas que varían desde comprimidas, con costillas finas y densas, hasta deprimidas y de costulación gruesa y espaciada.

BUCKMAN (1927, TA-7, pp. 9-10) distinguió diferentes morfotipos dentro del grupo de Poecilomorphus cycloides y designó como lectotipo de la especie al ejemplar figurado por d'ORBIGNY (Lám.21, figs. 1-2) que es más robusto, involuto y fuertemente costulado. Por el contrario, STURANI (1971, p.100, figs. 30-41, Lám. 8, figs. 1-21; Lám. 9, figs. 12-16), después de estudiar la variabilidad de más de 400 ejemplares de Poecilomorphus procedentes en su mayoría del perfil "Troch n.1" (parte inferior de la Zona Humphriesianum, según STURANI), concluyó que P. cycloides es una bioespecie altamente variable respecto a la cual todas las especies

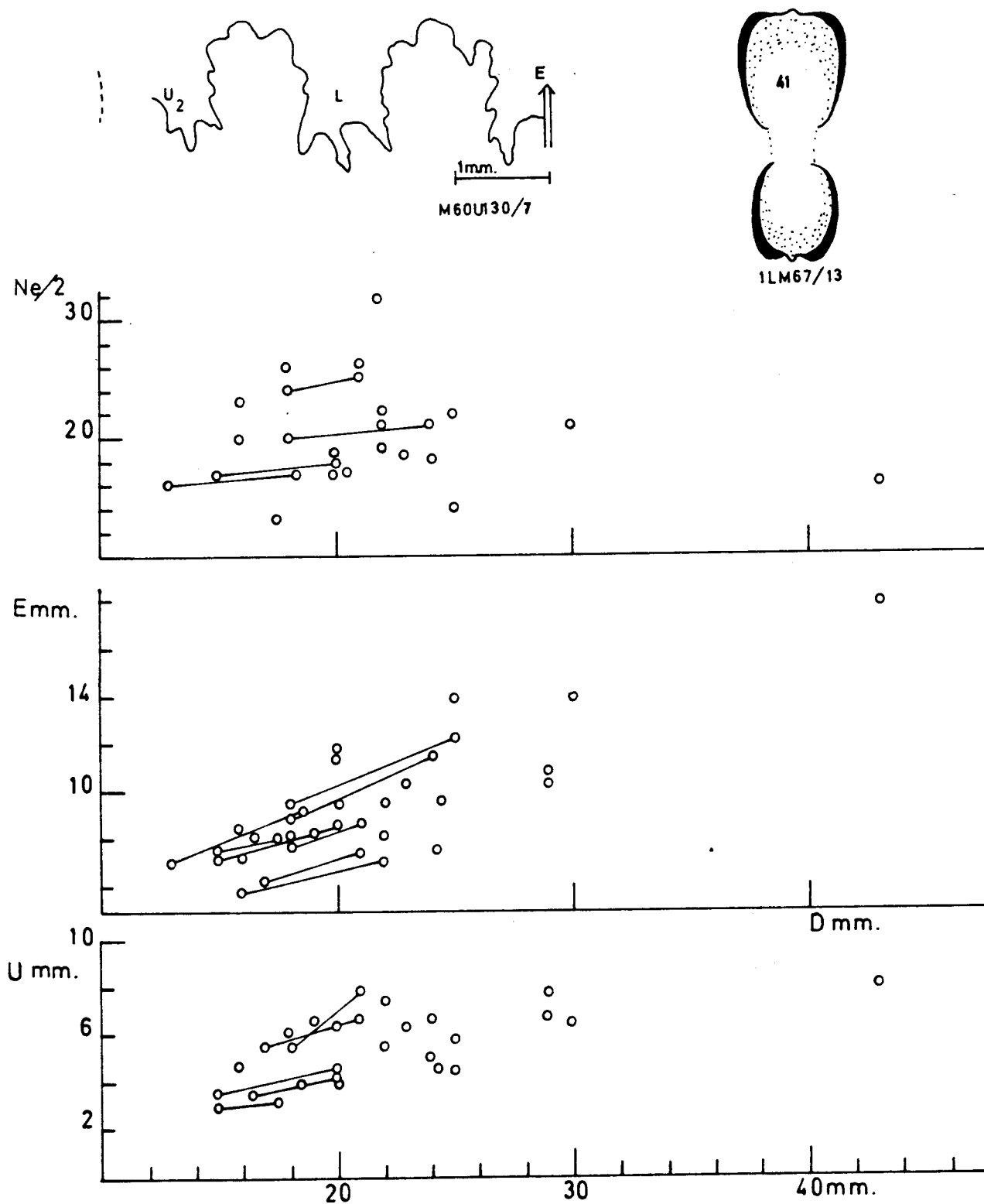


Figura 20.- Sutura septal, sección trnsversal y valores de algunas relaciones paramétricas para diferentes ejemplares de Poecilomorphus gr. cycloides(dÓRB.).

nominales disponibles son sinónimas.

El material encontrado en la Cordillera Ibérica corresponde a una amplitud bioestratigráfica mucho más amplia (desde la base de la Biozona Humphriesianum hasta la parte inferior de la Biozona Subfurcatum) que la del material descrito por STURANI (Op. cit.) y hemos identificado nuevos morfotipos. No obstante, el número de ejemplares encontrados todavía es insuficiente para corroborar la interpretación del mencionado autor o para descartar la posibilidad de que pertenezcan a varias cronoespecies sucesivas. En cualquier caso, está por probar que todos los morfotipos correspondientes a las especies nominales disponibles hayan sido "sincrónicos y alopátridos".

DISTRIBUCION.- En Europa occidental, Poecilomorphus cycloides es considerada como una especie característica de la parte inferior de la Biozona Humphriesianum. (cf. STURANI, 1971, p.110; MORTON, 1975, p.87; GABILLY et al. 1971, p.12).

En la Cordillera Ibérica hemos encontrado representantes de este grupo taxonómico desde la parte inferior de la Biozona Humphriesianum (Bh. VII) hasta la parte inferior de la Biozona Subfurcatum (Bh. X).

#### Género Diplesioceras BUCKMAN, 1920

ESPECIE TIPO.- Diplesioceras diplesium BUCKMAN (1920, TA-3, Lám. 177) por designación original. El holotipo proviene de la "Shell Bed" de Vetney Cross (Bridport, Dorset) y fue referido en la publicación original a la "Hemera Garantiana".

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=10-15 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, son sección subtrapezoidal o subcuadrangular. Borde umbilical redondeado. Región externa tabulada-bisulcada, con quilla abierta, baja y roma.

Costillas simples, rectas o ligeramente flexuosas, que terminan bruscamente junto a los surcos que bordean la quilla.

Sutura septal simple. E más profundo o igual que L. La silla E/L tiene casi la misma altura que la L/U<sub>2</sub>. El lóbulo umbilical no está retraído y los elementos auxiliares están poco diferenciados.

**DIMORFISMO.-** En la actualidad se conocen muy pocos representantes de este género. El holotipo de la especie fue el único ejemplar encontrado por BUCKMAN (1921, TA-5, p.10) y rara vez ha sido mencionada en trabajos posteriores. Sólomente DIETL (1974, p.14, fig.7; Lám.3, fig.3) ha descrito y figurado otro ejemplar de este género, y también pertenece a la especie tipo.

Entre los fósiles de la Cordillera Ibérica y Catalánides hemos identificado dos grupos de formas que se encuentran asociadas en los mismos niveles estratigráficos. Las microconchas tienen una talla adulta de 10 ó 15 mm., mientras que las macroconchas sobrepasan los 50 mm. de diámetro máximo. Aunque el número de ejemplares encontrados es muy escaso, parece ser que uno de los caracteres morfológicos diferenciales de las microconchas es la región ventral tabulada-bisulcada; en las vueltas internas de las macroconchas, por el contrario, la región ventral es ojival o subredondeada, menos tabulada, la quilla es estrecha y alta en vez de ser baja y roma, y los surcos laterales de la quilla son casi obsoletos o no están desarrollados. Las formas macroconchas en cuestión las hemos referido al nuevo género Melendezia que seguidamente será descrito (cf. Lám. 17, figs. 7-8, que son formas microconchas, y 9-11 que son macroconchas).

**OBSERVACIONES.-** Diplesioceras está considerado a nivel de familia como incertae saedis (cf. DONOVAN et al. 1981, p.118). Fue interpretado por BUCKMAN (Op. cit.) como un "acmic oppelid". ARKELL (1957, p.L271) lo incluyó con reservas en la familia Sonniniidae y destacó la semejanza morfológica respecto a Poecilomorphus.

**DISTRIBUCION.-** Las formas pertenecientes al género Diplesioceras, conocidas hasta ahora, corresponden a la Zona Garantiana de Europa occidental. Quizás derivaron de los últimos representantes de Poecilomorphus, como ha sido sugerido por ARKELL, pero no puede ser descartada una relación filogenética indirecta con Toxamblyites a través de especies afines a Liroxyites kellumi IMLAY.

Los ejemplares encontrados en la Cordillera Ibérica corresponden a la Zona Garantiana. En Catalánides están presentes entre los fósiles de las Zonas Garantiana (Subzona Dichotoma) y Subfurcatum (cf. FERNANDEZ LOPEZ, 1983, fig.2, capas 3TY6, 3TY18 y 3TY58).

Diplesioceras diplesium BUCKMAN, 1920

Lám. 17, fig. 7

## SINONIMIA.-

- 1920 Diplesioceras diplesium, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.177 (Hol.).  
 1921 Diplesioceras diplesium BUCKMAN.- BUCKMAN, TA-5, pp.5-10.  
 1957 Diplesioceras diplesium BUCKMAN.- ARKELL, p. L271, fig.311/8ab (Hol.).  
 1974 Diplesioceras diplesium BUCKMAN.- DIETL, p.14, fig.7, Lám.3, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB28/10 (Bz. Garantiana).  
 8EB167/10 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
EB28/10	A7,6	3,0(0,40)	3,6(0,47)	2,4(0,32)	1,20	13
	B6,2	2,9(0,47)	3,5(0,56)	---	1,21	--
8EB167/10	F6,2	2,4(0,39)	3,0(0,48)	2,3(0,37)	1,25	14

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=15 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección subtrapezoidal; la máxima anchura está situada cerca del borde ventrolateral. Borde umbilical redondeado. Región ventral ancha, aplanada o débilmente convexa. Quilla abierta, ancha, roma, bordeada por sendos surcos laterales. Ninguno de los ejemplares conocidos conserva el peristoma.

Costillas simples, rectas o sólo ligeramente flexuosas, subradiales en los flancos, y curvadas hacia delante en el borde ventrolateral, que terminan bruscamente junto a los surcos laterales de la quilla. Las costillas son gradualmente más gruesas y prominentes en sentido radial y, además, una de cada 2 ó 4 costillas normales es más prominente en los flancos y tiene un engrosamiento ventrolateral.

Sutura septal poco recortada. L es casi tan profundo como E o menor. La silla E/L casi tiene la misma altura que la L/U<sub>2</sub>. Lóbulo umbilical no retraído y con elementos auxiliares poco diferenciados.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares encontrados en los afloramientos del Embalse San Blas corresponde a la Biozona Garantiana (Biohorizontes XIV y XV).

Género Melendezia, nov. gen.

ORIGEN DEL NOMBRE.- Taxón nominal dedicado al Prof. Dr. Bermudo Melendez, director de la presente tesis doctoral.

ESPECIE TIPO.- Melendezia aenigmatica, nov. sp.

DIAGNOSIS.- Conchas de talla adulta mediana o grande y con peristoma simple. Enrollamiento moderadamente involuto que aumenta en grado durante el desarrollo ontogenético. Vueltas de espira comprimidas, con sección ojival. Borde umbilical agudo. Región externa tectiforme, con quilla abierta y estrecha. Costulación flexuosa o falciforme, cada vez más gruesa y prominente en sentido radial. Sutura septal relativamente simple.

DIMORFISMO.- De acuerdo con las observaciones hechas al tratar el género Diplesioceras y teniendo en cuenta la diagnosis que acabamos de exponer, el género Melendezia comprende las macroconchas cuyos presuntos dimorfos microconchas corresponden a Diplesioceras.

OBSERVACIONES.- Los representantes del género Melendezia tienen ciertas semejanzas morfológicas con "Strigoceras Buckmani" BRASIL (1983, p.18, Lám.4, figs.4-5) pero carecen de la quilla hueca propia de la familia Strigoceratidae.

Por su ornamentación, estas formas también tienen analogías morfológicas con las de "Oppelia (Liroxyites) kellumi" IMLAY (1961, p.470, Lám.63, figs.5, 7-9; 1962, p.8, Lám.2, figs.11-12; 1982, p.15, Lám.2, figs.1, 2, 6 y 7) encontradas en Alaska. Pero en aquellas es diferente la forma geométrica de la concha (el enrollamiento es mucho más involuto, por ejemplo) y la sutura septal es mucho más recortada. IMLAY (1962, p.9) afirma que los ejemplares de "O. (L.) kellumi" carecen de quilla hueca; de ser así, la especie no debería ser incluida en sinonimia con otras del género Strigoceras, como ha pretendido STURANI (1971, p.122). Teniendo en cuenta los caracteres de la sutura septal, Lyroxyites pudo derivar de alguna especie de Toxamblyites al final de la Zona Humphriesianum.

DISTRIBUCION.- En los afloramientos estudiados en la Cordillera Ibérica, las macroconchas del género Melendezia, al igual que las microconchas de Diplesioceras, son escasas pero relativamente constantes en los Biohorizontes XIV y XV (Biozona Garantiana). En Catalánides, análogamente al problema de la distribución bioestratigráfica de Diplesioceras, hemos comprobado que los representantes de Melendezia están registrados en los materiales de las Subzonas Dichotoma (Bz. Garantiana) y Baculata (Bz. Subfurcatum).

Melendezia aenigmatica, nov. sp.

Lám. 17, figs. 11 y 9

ORIGEN DEL NOMBRE.- La especie nominal designa su actual posición taxonómica incierta.

HOLOTIPO.- El ejemplar macroconcha ICE2/12, fotografiado en la lámina 17, figuras 11a y 11b.

NIVEL TIPO.- La capa 2 del afloramiento 1 de Cella, que contiene fósiles de la Biozona Garantiana (Bh. XV).

DIAGNOSIS.- Conchas de talla mediana o grande y peristoma simple. Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas, con sección ojival. Borde umbilical agudo. Región externa tectiforme, con quilla abierta y estrecha en las vueltas internas que pasa a ser ondulada y llena en las vueltas externas. Las costillas suelen ser simples y flexuosas en las vueltas internas, pero con el desarrollo ontogenético es cada vez más frecuente que estén agrupadas o divididas en el tercio interno de los flancos.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Cella: ICE2/12, 16, 25-27 (Bz. Garantiana).

Embalse San Blas: EB38/10-11 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
ICE2/12	A48,0	24,4(0,51)	13,0(0,27)	10,5(0,22)	0,53	30
	B39,0	19,4(0,50)	10,8(0,28)	9,6(0,25)	0,56	33
EB38/10	B23,0	10,6(0,46)	7,0(0,30)	6,0(0,26)	0,66	25

DESCRIPCION.- Conchas de talla adulta mediana o grande (D. máx. superior a 50 mm.). En las vueltas intermedias y externas (D=15-50 mm.) el enrollamiento pasa a ser cada vez más involuto; las vueltas de espira son comprimidas, con sección más ojival, y la máxima anchura ocupa posiciones gradualmente más internas hasta coincidir con el borde umbilical que simultáneamente pasa a ser más agudo e incluso ligeramente prominente. La región externa es ancha y tectiforme, con quilla cada vez más aguda que llega a ser ondulada en las vueltas externas. La cámara de habitación ocupa casi la totalidad de la última vuelta de espira y tiene peristo-



ma simple.

La costulación es flexuosa o débilmente falciforme, gradualmente más gruesa y prominente hacia la región externa, pero homogénea, y ligeramente proyectada hacia delante en la región externa. En las vueltas intermedias, las costillas suelen ser simples, pero con el desarrollo ontogenético es cada vez más frecuente que estén agrupadas por pares o divididas en el tercio interno de los flancos.

OBSERVACIONES.- Además de los sintipos de Melendezia aenigmatica, disponemos de otros nuevos morfotipos que difieren por tener costulación más o menos densa y por la forma geométrica de la concha que puede variar en grado de involución y compresión (cf. Lám. 17, fig. 10). También hemos encontrado algunas microconchas de costulación más homogénea que el holotipo de Diplesioceras diplesium (Lám. 17, fig. 8). Sin embargo, es posible que este grupo taxonómico tenga una alta variabilidad morfológica intraespecífica y el material encontrado hasta ahora todavía es insuficiente para averiguar las relaciones entre los diferentes morfotipos identificados.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de Melendezia aenigmatica corresponden a la parte superior de la Biozona Garantiana (Biohorizonte XV).

### 1.3.2.3.- Familia Oppeliidae DOUVILLE, 1890.

Esta familia comprende formas discoidales de enrollamiento involuto o moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas, con el máximo espesor situado en la mitad interna de los flancos. Región ventral redondeada, tectiforme o aguda; sin quilla diferenciada o con quilla abierta y lisa. La ornamentación puede ser muy variable de unas formas a otras. La costulación con frecuencia es falciforme o falcoide, atenuada en la mitad interna de los flancos e interrumpida en la región ventral. Pueden presentar un surco o una cresta espiral en la parte media de los flancos. La sutura septal es compleja o muy compleja; E más corto que L; E/L menor que L/U<sub>2</sub>; lóbulo umbilical no retraído y U<sub>1</sub> dividido.

Los representantes bajocienses de la familia Oppeliidae corresponden a dos subfamilias: Oppeliinae DOUVILLE (1890) y Hecticoóceratinae HYATT (1900), de acuerdo con los resultados ofrecidos por ELMÍ (1967).

El problema del origen de la familia Oppeliidae está ligado a las interpretaciones filogenéticas de varios géneros, morfológicamente muy próximos y más antiguos

que Oppelia, considerados por algunos autores como Opélidos primitivos o como grupos de transición hacia la familia Oppeliidae, tales como Praeoppelia y Bradfordia. En el presente trabajo consideramos que Oppelia es el género más antiguo de la familia Oppeliidae, pero sus posibles relaciones filogenéticas con otras formas más antiguas todavía no han sido contrastadas teniendo en cuenta los primeros estadios de la morfogénesis sutural.

#### 1.3.2.3.1.- Subfamilia Oppeliinae DOUVILLE, 1890.

Los representantes de esta subfamilia suelen tener forma oxiconica en el estadio adulto. Enrollamiento involuto o moderadamente involuto. Vueltas de espira con sección comprimida. Flancos subparalelos o convergentes hacia la región externa. La región ventral en el fragmocono usualmente tiene quilla, pero en la cámara de habitación puede ser aguda o roma. La costulación es falcoide o falciforme, y se atenúa o desaparece al final del desarrollo ontogenético. En la parte media de los flancos pueden tener una banda lisa espiral, o bien una pequeña cresta. La sutura septal es relativamente compleja; sillas recortadas; E menos profundo que L; E/L menor que  $L/U_2$ ; y lóbulo umbilical con numerosos elementos auxiliares (4 ó más).

En los próximos apartados trataremos las presuntas relaciones dimórficas entre las formas de los siguientes géneros:

Oppelia WAAGEN, 1869 - Oecotraustes WAAGEN, 1869

Oxycerites ROLLIER, 1909 - Limoxyites WESTERMANN, 1958

La subfamilia Oppeliinae comprende los representantes más antiguos de la familia. Teniendo en cuenta los datos bioestratigráficos disponibles, las especies más antiguas conocidas corresponden a la base de la Biozona Humphriesianum y las más recientes son del Calloviense, presentando su máximo desarrollo tanto en número de ejemplares como de taxones, durante el Bajociense superior y el Bathoniense.

Género Oppelia WAAGEN, 1869

ESPECIE TIPO.- "Ammonites subradiatus" J. de C. SOWERBY (1823, p.23, Lám.421, fig.2) por designación subsecuente de H. DOUVILLE (1884, p.32). No son válidas las designaciones posteriores de FAVRE (1912, p.10) y BUCKMAN (1920), respectivamente, de "A. subradiatus" d'ORBIGNY non SOW. [= O. subcostata (J. BUCKMAN)]

y "A. subradiatus" WAAGEN non SOW. [= "O. waageni" BUCKMAN; non ZITTEL 1870 = O. lectotipa BUCKMAN, 1925 ]. El presunto horizonte tipo es la "Brown Ironshot" de Dundry, y el ejemplar tipo puede corresponder a la Zona Humphriesianum, aunque tradicionalmente ha sido referido con dudas a la Zona Sauzei (cf. PARSONS, 1979, p.149).

SINONIMIA.- Pleuroxyites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.478.  
Harpoxyites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.480.  
Gonoxites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.481.  
Flexoxyites BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.525.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana o grande (D=80-140 mm.). Enrollamiento moderadamente involuto o involuto. Ombligo estrecho, con borde redondeado o subagudo. Vueltas de espira comprimidas, pero con valores crecientes durante el desarrollo ontogenético. La sección de las vueltas de espira es ojival o subtriangular y la máxima anchura está situada cerca de la mitad de los flancos, que son ligeramente convexos. Región ventral redondeada o tectiforme en el fragmocono , pero más redondeada y con carena poco diferenciada en la cámara de habitación adulta; carece de bordes ventrolaterales agudos. Quilla abierta y lisa.

La costulación es falciforme o falcoidea, fina y densa, con frecuencia más prominente y constante en la parte externa de los flancos. Las costillas internas, cuando están presentes, son curvadas o rectilíneas. Las costillas externas son cóncavas y de terminación más o menos proversa, poco espaciadas, a veces muy cortas y restringidas a la porción más externa de los flancos pudiéndose distinguir las secundarias, que comienzan a mitad del flanco, y las cortas costillas ternarias o intercalares, que están restringidas al tercio externo de los flancos y son más numerosas que las secundarias. Durante el desarrollo ontogenético, la costulación presenta diferentes características que permiten identificar varios estadios sucesivos de desarrollo:

- 1) En las vueltas más internas tienen costillas externas regularmente curvadas , densas, restringidas al tercio externo de los flancos.
- 2) Las costillas secundarias aumentan gradualmente de longitud hasta alcanzar la parte media de los flancos, donde pueden estar agrupadas por pares o tríos, y están en continuidad con débiles costillas primarias.
- 3) Las costillas externas dejan de ser regularmente arqueadas y presentan una fuerte inflexión hacia delante en el tercio externo de los flancos (coincidiendo con el borde ventrolateral); en esta porción de los flancos también pue

den aparecer costillas ternarias o intercalares.

4) En el estadio adulto, la costulación se atenúa gradualmente. Primero desaparecen las costillas primarias y ternarias; finalmente, sólo persisten las costillas externas, espaciadas, cóncavas, de terminación externa afilada y proversa.

Además de la costulación, los ejemplares de algunas especies tienen un surco o relieve espiral en la parte media de los flancos. El peristoma adulto es simple, sin apófisis laterales desarrolladas.

Sutura septal poco recortada. L ancho, más profundo o igual que E y mucho más profundo que  $U_2$ . La silla E/L es menor que la L/ $U_2$ ; El lóbulo umbilical no está retraído y suele tener 4 ó 5 lóbulos auxiliares; sólo en algunas formas de las Zonas Garantiana y Parkinsoni tienen 6.

**DIMORFISMO.-** Al género Oppelia pertenecen formas macroconchas. Las posibles microconchas homólogas han sido referidas por la mayoría de los autores al (sub-) género Oecotraustes (incl. Oppelina). Respecto a las microconchas, las vueltas internas de Oppelia suelen ser menos comprimidas, con flancos menos aplanados y sección más ojival.

**DISTRIBUCION.-** En numerosas localidades europeas ha sido mencionada la presencia de Oppelia entre las faunas del Bajociense medio y superior. La existencia de representantes más antiguos que los de la Zona Humphriesianum no parece estar confirmada y probablemente se trata de otras formas más primitivas que no corresponden a esta subfamilia. En la Cordillera Ibérica hemos identificado representantes del género Oppelia entre los fósiles de las Biozonas Humphriesianum, Subfurcatum, Garantiana y Parkinsoni.

Oppelia subradiata (SOWERBY) 1823

Figs. 21B, 22 y 23B; Lám. 18, fig. 7

**SINONIMIA.-**

1823 Ammonites subradiatus.- J. de C. SOWERBY, p.23, Lám.421, fig.2(Hol.)

1845 Ammonites subradiatus SOW.- d'ORBIGNY, Lám.118, fig.3.

1909 Ammonites subradiatus J. de C. SOWERBY.- BUCKMAN, Lám.6, fig.3 (Hol.).

1952 Oppelia subradiata (J. de C. SOWERBY).- ARKELL, p.50, fig. 11/1 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: LM67/7 (Bz. Humphriesianum).

Moscardón: M55/13, M60U130/10 (Bz. Humphriesianum).

Bco. La Canaleja: C55L10/1, C55/n, C62L50/1, C62U40/n, C65L50/1 (Bz. Humphri.)

Bco. El Chorrillo: HR31/3 (Bz. Humphriesinaum).

Obón: OW49/1 (Bz. Humphriesianum).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
LM67/7	A60,0	33,4(0,56)	c14,2(0,24)	7,2(0,12)	0,42	--
C65L50/1	B47,0	25,0(0,53)	13,0(0,28)	6,5(0,14)	0,52	42
M60U130/10	F21,0	10,5(0,50)	6,4(0,30)	4,2(0,20)	0,61	31
	F19,0	8,4(0,44)	5,4(0,28)	4,0(0,21)	0,64	--

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana o grande. Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas. Ombligo estrecho. Región externa redondeada, relativamente ancha en el fragmocono. Peristoma simple.

En las vueltas internas (D. inferior a 15 mm.) presentan costillas externas regularmente arqueadas, densas, restringidas al tercio externo. A diámetros comprendidos entre 15 y 25 mm., las costillas externas aumentan progresivamente de longitud hasta alcanzar la parte media de los flancos, pudiendo estar agrupadas por pares o tríos, y relacionadas con débiles costillas primarias ligeramente cóncavas y proversas. Entre 25 y 45 mm. de diámetro, la costulación es falciforme o falcoide; las primarias son débiles, rectas o ligeramente curvadas, proversas; a mitad de los flancos se curvan hacia atrás; en el tercio externo de los flancos suelen estar divididas dicotómicamente y además presentan algunas costillas intercalares; todas las costillas marginales son cóncavas y están proyectadas hacia delante y, finalmente, se interrumpen bruscamente dando lugar a una amplia banda ventral lisa; en este estadio del desarrollo, varias costillas externas pueden estar unidas a una costilla primaria en la mitad interna de los flancos. Por último, en el estadio adulto, la costulación se atenúa y desaparece.

Sutura septal poco recortada. L trífido, profundo (un poco más que E y U<sub>2</sub>). E/L menor que L/U<sub>2</sub>. Lóbulo umbilical con 4 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Oppelia subradiata ha sido mencionada numerosas veces en la bibliografía; sin embargo, a nuestro parecer ha recibido interpretaciones poco precisas y ha sido confundida con otras especies de Opélidos.

Oppelia lectotypa BUCKMAN (1925, TA-5, Lám.524; =Oppelia waageni BUCK-

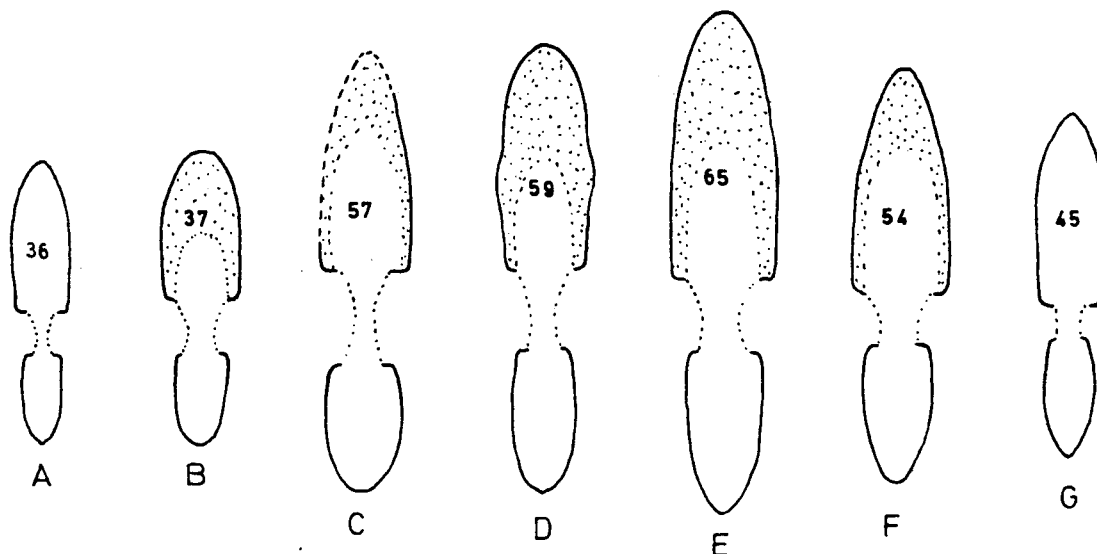


Figura 21.- Secciones transversales de diferentes ejemplares determinados a nivel específico y correspondientes a la subfamilia Oppeliinae:

- A.- Oppelia sp. nov. 1, (OW551/1), Bz. Humphriesianum.
- B.- Oppelia subradiata (SOWERBY), (C65L50/1), Bz. Humphriesianum.
- C.- Oppelia pleurifer (BUCKMAN), (M90U20/3), Bz. Parkinsoni.
- D.- Oppelia flexa (BUCKMAN), (G72L50/1), Bz. Subfurcatum.
- E.- Oppelia subcostata (BUCKMAN), (EB6/1), Bz. Garantiana.
- F.- Oppelia bajociensis FAVRE, (2DM94U40/1), Bz. Parkinsoni.
- G.- Oxyerites plicatellus (GEMMELLARO), (3DM95AB/2), Bz. Parkinsoni.

MAN, TA-5, Lám.524; WAAGEN, 1869, p.193, Lám.16, fig.1) cuyo holotipo probablemente corresponde a la "Oolita ferruginosa" de St. Vigor (Bayeux) puede estar basada en un ejemplar adulto de Oppelia subradiata, como ha sido sugerido por diferentes autores (ARKELL, 1951, p.60; PAVIA, 1973, p.99; WESTERMANN, 1983, p.22),

Oppelia erbeni (WESTERMANN, 1983, p.20, Lám.1, figs.1-5), cuyos sintipos provienen de San Juan Diquiyú (Oaxaca, México) y fue encontrada en las "Parastreocer beds" de la Formación Taberna, tiene diferente costulación, con un primer estadio (constituido por costillas externas curvadas y restringidas al tercio externo de los flancos) más persistente que en O. subradiata. Además tiene región ventral más tectiforme.

DISTRIBUCION.- Los estudios recientes realizados por PARSONS (1976) confirman la presencia de Oppelia subradiata en la Subzona Romani del Sur de Inglaterra. Otros autores también han reconocido ejemplares de esta especie entre las faunas de la Zona Humphriesianum (MOUTERDE, 1953, p.92; PAVIA & STURANI, 1968, p.312)

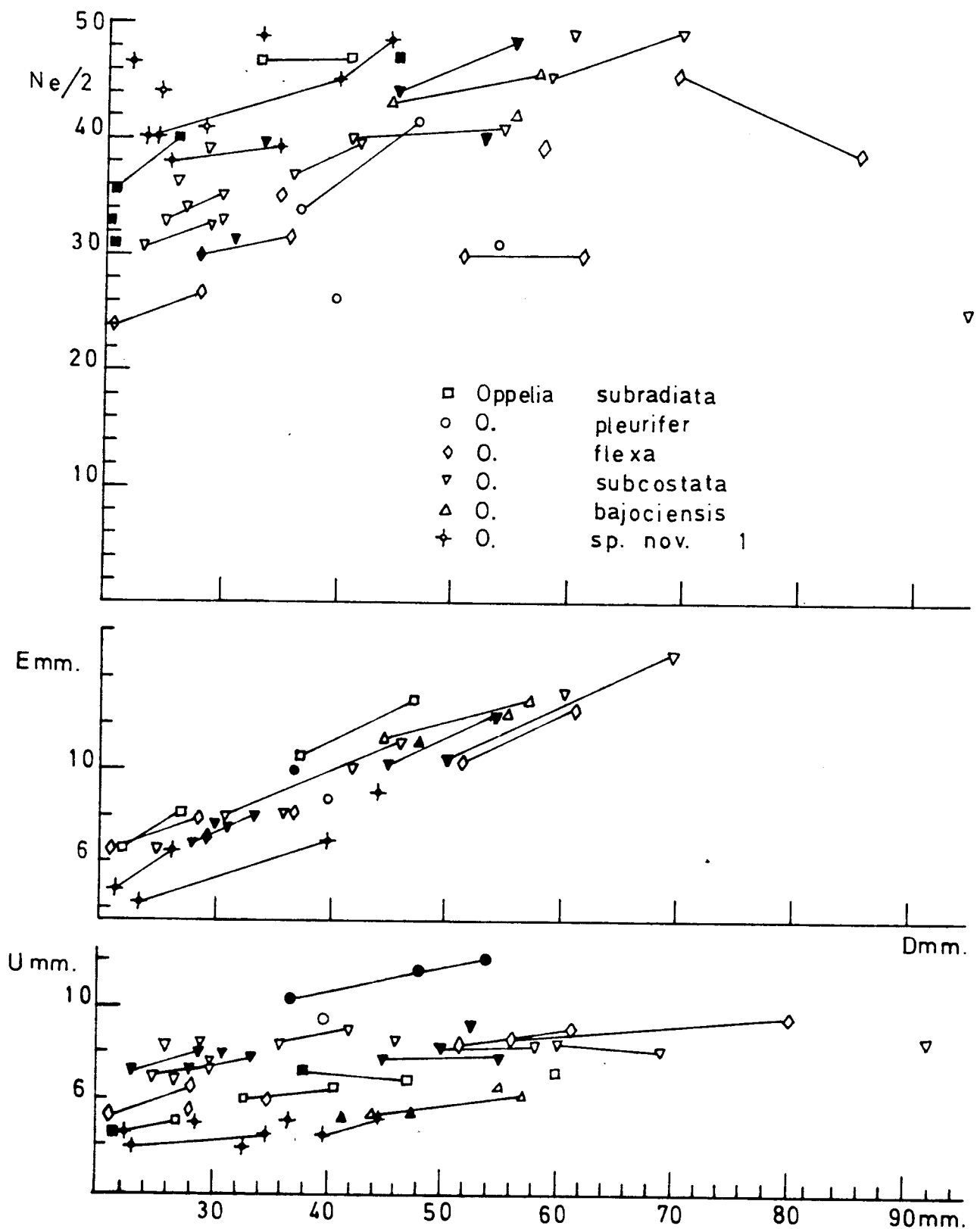


Figura 22.- Diagramas de los valores de la amplitud umbilical (U), el espesor (E) y el número de costillas externas por media vuelta (Ne/2), respecto al diámetro de la concha, en diferentes ejemplares determinados a nivel específico y correspondientes al género Oppelia.

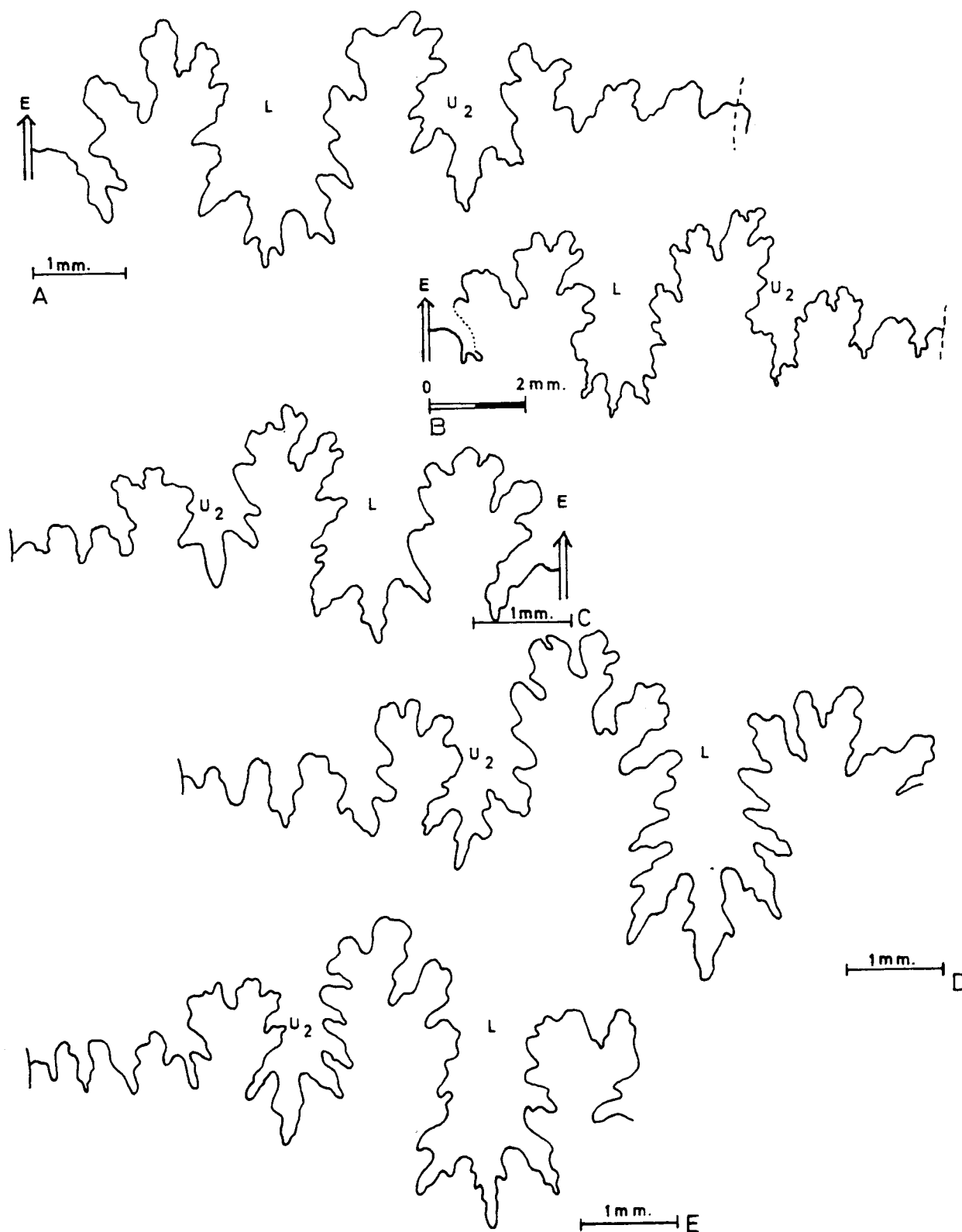


Figura 23.-Suturas septales de diferentes ejemplares de *Oppelia*:

- A.- *Oppelia* sp. nov. 1. (OW551/1), Bz. Humphriesianum.
- B.- *Oppelia subradiata* (SOWERBY), (C55L10/1), Bz. Humphriesianum.
- C.- *Oppelia flexa* (BUCKMAN), (2EB56/9), Bz. Humphriesianum.
- D.- *Oppelia subcostata* (BUCKMAN), (9EB171/8), Bz. Parkinsoni.
- E.- *Oppelia pleurifer* (BUCKMAN), (3DM94/7), Bz. Garantiana.



Las otras referencias de Oppelia subradiata a las zonas del Bajociense superior necesitan ser confirmadas.

Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden en su mayoría a los Biohorizontes VIII y IX, pero la especie también está registrada en el biohorizonte VII, todos ellos de la Biozona Humphriesianum:

Oppelia subcostata (J. BUCKMAN) 1881

Figs. 21E, 22 y 23D; Lám. 19, figs. 1-4

SINONIMIA.-

1845 Ammonites subradiatus, SOWERBY.- d'ORBIGNY, Lám.118, figs.1,2,4 (Hol.).

1881 Ammonites subcostatus .- J. BUCKMAN, p.63.

1918 Oppelia subradiata SOWERBY sp. var. E.- GROSSOUVRE, Lám.13, fig.7.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Ribarroja: 13Rb12/5 (Bz. Garantiana).

Domeño: 2DM95/1 (Bz. Parkinsoni).

Rbla. La Gotera: G100/n, G100U50/n (Bz. Garantiana), G107/6 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas: EB4/1,5,35,36 (Bz. Subfurcatum), EB6/1,42,46,47, EB38/n,

9EB137U40/1,4, 8EB167/12 (Bz. Garantiana), EB52/1, 9EB171/8

(Bz. Parkinsoni).

Cella: 1CE2/11 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
9EB137U40/4	B115,0	65,5(0,57)	23,8(0,21)	8,5(0,07)	0,36	--
	F92,0	52,0(0,56)	c20,3(0,21)	8,5(0,09)	0,39	--
EB6/1	A69,4	39,4(0,56)	c15,0(0,22)	8,2(0,12)	0,38	50
EB6/47	B60,0	33,2(0,55)	13,5(0,22)	8,5(0,14)	0,41	49
EB52/1	F55,0	30,4(0,55)	12,3(0,22)	7,8(0,14)	0,40	48
	F45,0	24,4(0,54)	10,3(0,23)	7,8(0,17)	0,42	44
EB4/1	B42,0	22,6(0,54)	c10,0(0,24)	c9,0(0,21)	0,44	40
	B36,0	16,4(0,46)	c8,0(0,22)	c8,6(0,24)	0,49	37
G107/6	F33,5	14,8(0,44)	8,0(0,24)	7,8(0,23)	0,54	40
	F28,0	13,0(0,46)	6,8(0,26)	7,2(0,26)	0,52	40
9EB171/8	F31,0	15,2(0,49)	7,5(0,24)	8,0(0,25)	0,49	31
8EB167/12	B30,0	15,0(0,50)	7,9(0,20)	7,1(0,24)	0,53	35
	B25,0	11,5(0,46)	6,4(0,26)	7,0(0,28)	0,55	31

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla grande. Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas. Ombligo relativamente amplio. Región externa ligeramente tectiforme en el fragmocono, más redondeada en la ca mara de habitación adulta. Quilla débilmente diferenciada en el fragmocono.

En el tercio externo de los flancos de las vueltas internas (D inferior a 15 mm) tienen costillas cóncavas y densas. A diámetros comprendidos entre 25 y 40 mm. tienen costillas falciformes, fuertemente inflexionadas en la mitad de los flancos, coincidiendo con el borde externo de un ancho relieve espiral que ocupa el segundo cuarto interno de los flancos; las costillas primarias son débiles y proversas; la ma yoría de las costillas externas no alcanza la línea media de los flancos, aproximadamente sólo una de cada cinco ocupa la mitad externa de los flancos, y en el se gundo cuarto externo están engrosadas; dos o tres de las costillas del tercio exter no que están más próximas pueden estar unidas a cada uno de estos engrosamientos ; en la región ventral, las costillas marginales están curvadas hacia delante y terminan bruscamente junto a la quilla débilmente diferenciada. Entre 50 y 80 mm las costillas primarias están muy debilitadas o ausentes; las costillas externas son cóncavas y retroversas, espaciadas, finas pero bien diferenciadas, y en el cuarto ex terno de los flancos suelen estar divididas en dos costillas ternarias, un poco más anchas y romas; entre cada dos pares de costillas ternarias puede haber 1 ó 3 cos tillas intercalares de forma semejante; en la región ventral todas las costillas mar ginales se interrumpen bruscamente antes de alcanzar los bordes de la quilla, la cual está menos diferenciada que en el estadio de desarrollo anterior. Finalmente, con diámetros superiores a 80 mm., las costillas primarias han desaparecido, al igual que las marginales, y en la mitad externa de los flancos sólo quedan débiles costillas cóncavas y espaciadas. El peristoma es simple o sinuoso, sin apófisis late rales desarrolladas.

Sutura septal relativamente poco recortada. L trífido, ancho, más profundo que E y  $U_2$ . La silla E/L es más corta que la L/ $U_2$ . En el lóbulo umbilical suelen tener 5 ó 6 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares de Oppelia subcostata (J. BUCKMAN) tienen forma geométrica muy parecida a los de Oppelia flexa (S. BUCKMAN), pero pueden ser distinguidos por su ornamentación diferente. En O. flexa es menos densa la cos tulación marginal y las costillas están más fuertemente proyectadas ventralmente, con terminación afilada; además, los valores de la relación numérica entre costillas marginales y costillas secundarias son menores (3 ó 4 vs. 4 ó 5).

Oppelia subcostata tiene más diferencias respecto a O. subradiata (SOWERBY) que con la especie que acabamos de mencionar. Respecto a la especie tipo del género, difiere por tener forma más discoidal, mayor amplitud umbilical, vueltas de espira más comprimidas, región ventral más tectiforme, y ornamentación diferente: relieve espiral más acusado y costulación más falciforme, costillas externas más prominentes y costillas marginales menos numerosas pero más proyectadas hacia delante en la región ventral. La sutura septal también es más recortada.

Las posibles relaciones entre O. subcostata y "Oppelia aspidoides var. bajociensis" FAVRE (1912, p.26, Lám.1, fig.7) han sido tratadas por diferentes autores. En los estudios recientes de STURANI (1971, p.113) y PAVIA (1973, p.99) la variedad de FAVRE ha sido considerada como un sinónimo subjetivo más reciente de O. subcostata. Sin embargo, si se comparan las figuras de los ejemplares tipo de estos dos taxones, es evidente que la amplitud umbilical es distinta. Además presentan otras diferencias morfológicas y bioestratigráficas que serán tratadas en el apartado correspondiente a Oppelia bajociensis. El ejemplar descrito y figurado por PAVIA (1973, p.99, Lám.16, fig.4) procedente de la Subzona Densicosta de Chaudon, difiere de nuestros ejemplares y del lectotipo de O. subcostata por ser más involuto; a nuestro parecer debe ser incluido en sinonimia con O. bajociensis.

DISTRIBUCION.- El lectotipo de Oppelia subcostata proviene de la "Oolita ferruginea" de Bayeux. STURANI (1971, p.69) ha referido varios ejemplares a las Subzonas Densicosta y Bomfordi (Zona Parkinsoni) de los Alpes Venecianos. En la Cordillera Ibérica la especie es relativamente frecuente entre los fósiles de las Biozonas Garantiana y Parkinsoni, pero los representantes más antiguos corresponden al Biohorizonte XII (Biozona Subfurcatum).

Oppelia bajociensis FAVRE, 1912

Figs. 21F y 22; Lám. 18, fig. 2

SINONIMIA.-

1912 Oppelia aspidoides var. bajociensis, nov. var.- FAVRE, p.26, Lám.1,fig.7 (Hol.).

1971 Oppelia (O.) subcostata (J. BUCKMAN).- PAVIA, p.99, Lám.16, fig.4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 2DM94U40/1 (Bz. Parkinsoni).

Rbla. La Gotera: 2G110L200/9 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas: EB54/8 (Bz. Parkinsoni).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
2DM94U40/1	B56,8	31,7(0,56)	13,0(0,23)	6,3(0,11)	0,41	46
	B44,0	24,0(0,54)	11,4(0,26)	5,3(0,12)	0,47	43

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Los ejemplares determinados con el nombre de Oppelia bajociensis FAVRE tienen muchas analogías en cuanto a forma geométrica de la concha, sutura septal, y sobre todo en la ornamentación, con los de O. subcostata. No obstante, difieren por tener enrollamiento más involuto, ombligo más estrecho, flancos más convexos, región externa más estrecha y redondeada, sin quilla ni borde ventrolaterales diferenciados.

Estas formas ya fueron reconocidas por STURANI (1964, p.18) y relacionadas con Oxycerites plicatellus GEMMELLARO. A nuestro parecer, las especies de Oxycerites derivaron de Oppelia bajociensis FAVRE en el tránsito entre las Zonas Garantiana y Parkinsoni.

DISTRIBUCION.- En la Cordillera Ibérica, las formas más antiguas encontradas corresponden a la parte basal de la Biozona Parkinsoni, asociadas en ocasiones con los representantes más recientes de Oppelia subcostata. En la parte media de la Biozona Parkinsoni (Bh. XVII) también son relativamente frecuentes, aunque suelen estar mal conservadas. En Digne, PAVIA (Op. cit.) ha referido a la Zona Parkinsoni (Subzona Densicosta) un ejemplar que tiene morfología análoga a la de los nuestros. Es posible que Oppelia bajociensis persista hasta el principio del Bathoniense (cf. MOUTERDE, 1953, p.97).

Oppelia pleurifer (BUCKMAN) 1924

Figs. 21C, 22 y 23E; Lám. 18, fig. 6

## SINONIMIA.-

1924 Pleuroxytes pleurifer, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.478 (hol.).

1973 Oppelia (O.) pleurifer (S. BUCKMAN).- PAVIA, p.98, Lám.16, fig.9.

MATERIAL Y PROCEDENCIA: Domeño: 3DM94/7, 26 (Bz. Garantiana).

Moscardón: M90U20R/3 (Bz. Garant.?- Parkinsoni).

Embalse San Blas: EB59/1 (Bz. Parkinsoni).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
M90U20R/3	F54,0	26,0(0,48)	---	12,2(0,23)	---	31
	F37,0	16,4(0,44)	10,0(0,28)	10,4(0,28)	0,61	--
EB59/1	B40,0	18,0(0,45)	8,6(0,21)	9,1(0,23)	0,48	26

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla mediana o grande. Enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas. Ombligo relativamente ancho. Región externa ligeramente tectiforme en el fragmocono, pero más redondeada en la cámara de habitación adulta. Quilla débilmente diferenciada.

Las vueltas intermedias (D= 20-25 mm.) presentan costillas falciformes, fuertemente inflexionadas en la mitad de los flancos, coincidiendo con el borde externo de un relieve espiral que sólo está bien diferenciado en la parte media de los flancos; las costillas primarias son proversas y están ligeramente diferenciadas; las externas son curvadas y retroversas, gradualmente más anchas y prominentes en sentido radial, frecuentemente están agrupadas por pares en el segundo cuarto externo de los flancos. A unos 50 mm. de diámetro son muy escasos los agrupamientos mediolaterales y hay algunas costillas intercalares en el tercio externo de los flancos; la costulación marginal está curvada hacia delante en la región ventral, pero las terminaciones son bruscas, no afiladas. A partir de unos 60 mm. de diámetro, las costillas primarias están muy atenuadas; las secundarias no forman acoplamientos mediolaterales, están espaciadas, pero en el tercio externo de los flancos tienen frecuentes divisiones dicotómicas; entre cada dos pares de ternarias puede haber una intercalar.

Sutura septal poco recortada. L trífido, estrecho, ligeramente más profundo que E pero mayor que  $U_2$ . La silla E/L es menor que la  $L/U_2$ . Tienen 5 lóbulos umbilicales auxiliares.

OBSERVACIONES.- Oppelia flexa difiere de O. pleurifer por la forma geométrica más discoidal de las conchas, con menor amplitud umbilical, relieve espiral menos acusado y costulación diferente; concretamente, en las vueltas intermedias (D=30-50 mm.) las costillas tienen aspecto virgatódromo en la mitad externa de los flancos, en vez de ser flageliformes, y al final del fragmocono adulto son mayores los valores de la relación numérica entre costillas marginales y secundarias (3-4 vs. 2-3); además, las costillas marginales están más fuertemente proyectadas y afiladas ventralmente. No obstante, varios ejemplares procedentes del nivel 3DM94 de Domeño, y que corresponden a la parte inferior de la Biozona Garantiana, tienen dife

rencias ornamentales respecto a Oppelia pleurifer que recuerdan a la ornamentación de Oppelia flexa.

El ejemplar figurado por GROSSOUVRE (1918, Lám.13, fig.7) como Oppelia subradiata var. E, y que ha sido referido a Oppelia pleurifer por algunos autores (cf. PAVIA, 1973, p.98), tienen la ornamentación y forma geométrica característica de Oppelia subcostata. Entre otras diferencias respecto a O. pleurifer cabe señalar la menor amplitud umbilical, la mayor densidad de las costillas marginales, los valores mayores de la relación numérica entre costillas marginales y secundarias (4-5 vs. 2-3) y la región ventral más tectiforme.

Ateniéndonos a criterios morfológicos y bioestratigráficos, consideramos que Pleuroxyites debe ser considerado como un sinónimo subjetivo más reciente de Oppelia, en vez de referirlo al género Oxycerites (cf. WESTERMANN, 1958, p.49).

DISTRIBUCION.- El holotipo de la especie fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Truellei", y proviene de Burton Bradstock, Dorset. También PAVIA (1973, p. 98) ha referido un ejemplar de esta especie a la Zona Parkinsoni (Subzona Bomfordi) del corte de Chaudon. A juzgar por el material obtenido en la Cordillera Ibérica, Oppelia pleurifer está registrada en las Biozona Parkinsoni (Bh. XVII y XVI) y Garantiana (Bh. XV y XIV).

Oppelia flexa (BUCKMAN) 1924

Figs. 21D, 22 y 23C; Lám. 18, figs. 3, 4 y 5

SINONIMIA.-

1924 Flexoxyites flexus, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 525 (Hol.).

1971 Oppelia flexa (S. BUCKMAN).- STURANI, p.114, Lám.7, fig.1.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D80U50/4 (Bz. Subfurcatum).

Rbla. La Gotera: G65U50/1, G70L60/n (Bz. Humphriesianum)

G71U50/5, G71U130/n, G72L50/1 (Bz. Subfurcatum):

Embalse San Blas: 2EB56/9 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
G72L50/1	A61,0	32,0(0,52)	12,6(0,21)	9,0(0,15)	0,39	30
	B51,5	26,4(0,51)	10,5(0,20)	8,2(0,16)	0,40	30
D80U50/4	B36,0	18,6(0,52)	7,9(0,22)	5,9(0,16)	0,42	32
	F28,7	14,5(0,50)	6,8(0,24)	5,1(0,18)	0,47	32
2EB56/9	B28,0	13,0(0,46)	8,0(0,29)	6,4(0,23)	0,62	27
	F10,8	10,8(0,51)	6,4(0,30)	5,0(0,24)	0,59	24

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla mediana o grande. Enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira comprimidas. Ombligo relativamente estrecho. Región externa ligeramente tectiforme en el fragmocono y más redondeada en la cámara de habitación adulta. Quilla débilmente diferenciada en el fragmocono. Peristoma simple.

Las vueltas internas (hasta un diámetro de 25 mm.) tiene costillas externas cóncavas, densas, restringidas al tercio externo de los flancos. En las vueltas intermedias (D=30-50 mm.) presentan costillas falciformes; las primarias son muy débiles o están ausentes; en la parte media de los flancos, coincidiendo con un relieve espiral débil y ancho, que ocupa el segundo cuarto interno de los flancos, las costillas se inflexionan gradualmente; las costillas externas son de relieve desigual y entre cada 2 ó 3 hay una más fuerte y retroversa que alcanza hasta la mitad de los flancos, mientras que las otras dos o tres costillas externas son más débiles y están unidas a ella dando un estilo virgatotomo a la costulación; en la región externa, las costillas están fuertemente proyectadas hacia delante, son afiladas, y se interrumpen junto a los bordes de la débil quilla. Entre 50 y 65 mm de diámetro, los agrupamientos de las costillas secundarias son cada vez más escasos y aparecen con más frecuencia divisiones en el tercio externo de los flancos; cuando los agrupamientos mediolaterales dejan de producirse, es frecuente que aparezcan también costillas intercalares en el tercio externo de los flancos. Finalmente, en la cámara de habitación adulta, las costillas se atenúan y casi desaparecen; las primarias son muy débiles y las ternarias e intercalares del tercio externo de los flancos han desaparecido.

Sutura poco recortada. L trífido, ancho, un poco más profundo que E y que  $U_2$ . La silla E/L es menor que la L/ $U_2$ . Lóbulo umbilical con 5 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares de Oppelia flexa se distinguen de los de Oppelia subradiata por tener mayor amplitud umbilical, menor espesor relativo, región externa más tectiforme y costulación más falciforme y espaciada, con terminaciones

externas más afiladas y proyectadas hacia delante. Además, la sutura septal es más compleja.

Varios ejemplares, registrados en los Biohorizontes IX, X y XI, difieren de los de Oppelia flexa por tener menor amplitud umbilical y costulación menos falciforme, con costillas externas diferenciadas en la parte media de los flancos, relativamente espaciadas (30-33, para D=30-50 mm.); y, al igual que uno de los ejemplares figurados por BAYLE (1879, Lám.90, fig.1) difieren de O. subradiata por tener menor amplitud umbilical, región ventral más estrecha, y costulación más espaciada, siendo las costillas secundarias más homogéneas y las intercalares muy escasas. Tanto nuestros ejemplares como el de BAYLE parecen corresponder a una nueva especie.

Las características morfológicas de Oppelia flexa concuerdan con las del género Oppelia. La inclusión de esta especie en el género Oxycerites todavía no ha sido justificada (cf. DIETL, 1974, p.8).

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (Op. cit.) interpretó el holotipo de Oppelia flexa como perteneciente a la "Hemera Leptosphinctes", al igual que el paratipo. PARSONS (1976, pp.128-133) también menciona la especie en el Sur de Inglaterra entre las faunas de las Subzonas Polygyralis y Baculata. PAVIA (1973, Lám.16, fig.5) ha figurado un ejemplar de esta especie y admite para ella una distribución bioestratigráfica que comprende las Subzonas Banksi y Polygyralis. STURANI (1971), sin embargo, ha referido uno de sus ejemplares a la Zona Humphriesianum (Subzona Cycloides) de los Alpes Venecianos. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a los Biohorizontes IX y X.

Oppelia sp. nov. 1

Figs. 21A, 22 y 23A; Lám. 18, fig. 8

MATERIAL Y PROCEDENCIA: La Olmeda: LM67/9 (Bz. Humphriesianum).

Moscardón: M60U130/16 (Bz. Humphriesianum).

Rbla. La Gotera: G71U50/6 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 8EB64/4 (Bz. Humphriesianum).

Bco. El Chorrillo: HR31/1 (Bz. Humphriesianum).

Obón: OW551/1 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-



EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
OW551/1	F44,0	25,0(0,57)	9,0(0,21)	5,1(0,12)	0,36	48
	F40,0	18,7(0,47)	6,5(0,16)	4,5(0,11)	0,35	45
	F23,0	10,5(0,46)	4,1(0,18)	4,0(0,17)	0,39	c40

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla mediana o grande (D superior a 60 mm. en el estadio adulto). Enrollamiento muy involuto. Ombligo muy estrecho. Pared umbilical vertical. Borde umbilical relativamente agudo y poco prominente. Vueltas de espira comprimidas, en grado creciente durante el desarrollo ontogenético. Región externa estrecha, cuyos bordes ventrolaterales casi no están diferenciados.

La ornamentación es muy fina, densa, y casi restringida al cuarto externo de los flancos. En las vueltas internas ( para diámetros inferiores a 20 mm.) presentan débiles costillas marginales en el tercio externo de los flancos, ventralmente proyectadas, que gradualmente en sentido adoral pasan a ser más largas hasta ocupar la mitad externa de los flancos. Entre 20 y 30 mm., las costillas primarias están débilmente diferenciadas, proversas hasta el punto de inflexión situado en la parte media de los flancos; después cada costilla principal presenta un ligero engrosamiento retroverso, al cual suelen estar unidas las costillas secundarias cóncavas. Entre 25 y 40 mm. de diámetro, las conchas tienen un débil relieve espiral que ocupa la tercera cuarta parte más interna de los flancos, y la costulación es muy débil o está ausente; sólo en el cuarto externo de los flancos persiste la costulación aguda y densa; las costillas marginales son un poco más estrechas que los espacios intercostales, homogéneas y con una inflexión angulosa que coincide con la posición del borde ventrolateral; en la región ventral están proyectadas hacia delante las costillas y terminan junto a la línea media, delimitando una banda ventral lisa muy estrecha. Entre 40 y 45 mm. de diámetro, probablemente al final del fragmocono adulto, a cada costilla marginal (o a cada dos costillas marginales) sucede una costilla externa más larga que se prolonga hasta la mitad de los flancos; pero la costulación externa sigue siendo de relieve homogéneo y débil, y las costillas internas siguen siendo casi obsoletas.

Sutura septal poco recortada. L trífido, ancho, un poco más profundo que E y mayor que  $U_2$ . La silla E/L es menor que la L/ $U_2$ . Lóbulo umbilical con 5 elementos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Los caracteres morfológicos de las formas de este grupo taxonómico.

nómico les distingue de las de cualquier otra especie conocida. Respecto a la especie tipo del género Oppelia, difieren por tener enrollamiento más involuto y menor espesor relativo durante el desarrollo ontogenético. La densidad de la ornamentación puede tener valores semejantes pero el tipo de costulación es diferente: en estas formas la costulación es más homogénea.

Por el estilo de la ornamentación se parecen a "Oppelia (O.) subradiata erbeni" WESTERMANN (1983, p.20, Lám.1, figs.1-5) pero estas formas son más comprimidas y tienen región externa más estrecha y aguda, no tectiforme.

Oppelia subtilicostata PARONA (1886, p.13; Lám.1, fig.11; STURANI, 1971, p. 115, Lám.6, figs.17, 21), cuyo lectotipo proviene de la Subzona Banksi de los Alpes Venecianos según la interpretación de STURANI, también tiene una ornamentación del mismo estilo, pero muestra mayor amplitud umbilical que nuestros ejemplares.

Oppelia stantoni IMLAY (1964, p.38, Lám.8, figs.11-18) difiere de otras especies conocidas por tener costulación mucho más fina en el borde ventrolateral y menor amplitud umbilical. Estas dos diferencias le aproximan a nuestros ejemplares, pero se distinguen de los ejemplares de Alaska por tener forma más discoidal y comprimida. En la Cordillera Ibérica, hemos encontrado varios ejemplares de las Subzonas Blagdeni y Banksi que podrían corresponder a O. stantoni, pero su estado de conservación impide una contrastación morfológica a nivel específico.

DISTRIBUCION.- La mayoría de los ejemplares encontrados en la Cordillera Ibérica corresponden al Biohorizonte IX, pero excepcionalmente también están registrados en la base del Biohorizonte X.

#### Género Oxycerites ROLLIER, 1909

ESPECIE TIPO.- "Ammonites aspidoides" OPPEL (1857, p.474, figurado en OPPEL, 1862, p.147; Lám.47, fig.4) por designación original de ROLLIER (1909, p.621). Fotografías del lectotipo de la especie han sido publicadas por WESTERMANN (1958, Lám.6) y DIETL (1980, fig.2); según este último autor, el lectotipo proviene de la parte superior de la "Parkinsonien-Oolith" (tránsito entre las Zonas Parkinsoni y Zigzag) de Ipf cerca de Bopfingen (Suabia).

SINONIMIA.-



Mesoxytes WESTERMANN, 1958, p.52.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana o grande. Enrollamiento involuto o muy involuto. Ombligo estrecho, con borde subagudo o agudo. Vueltas de espira comprimidas, de sección subtriangular, con la máxima anchura situada cerca del borde umbilical. Región externa estrecha, aguda, que permanece afilada hasta la cámara de habitación adulta. Peristoma simple, sin apófisis laterales.

Costulación falciforme o falcoidea, más o menos diferenciada. Las vueltas internas pueden ser estriadas o costuladas. Las vueltas externas son lisas o sólo presentan costillas externas ampliamente espaciadas. En la parte media de los flancos pueden tener una débil banda espiral.

Sutura septal muy recortada, con numerosos elementos umbilicales (6 ó 7, a veces 5). L aproximadamente igual o menor que E; E/L ligeramente menor que L/U<sub>2</sub>.

DIMORFISMO.- Según ELMI y MANGOLD (1966, p.177) los núcleos de Oxycerites pueden ser confundidos con los de las microconchas correspondientes (Oecotraustes). Las diferencias están en los detalles ornamentales; en general, los Oecotraustes tienen costillas ternarias más rígidas, con una división más anárquica, y la altura de la vuelta de espira presenta un crecimiento ligeramente decreciente. Sin embargo, como ya hemos indicado en el apartado correspondiente, Oecotraustes genicularis es la especie tipo del género y corresponde al Bajociense superior; por lo tanto, dicho género microconcha debe comprender las microconchas homólogas de Oppelia y no debería incluirse en él las microconchas correspondientes a Oxycerites.

OBSERVACIONES.- Los representantes del género Oxycerites difieren de los de Oppelia por tener conchas más discoidales, con región ventral y borde umbilical más agudos incluso antes de alcanzar el estadio adulto; el último estadio costulado (constituido por costillas externas de forma semilunar, cóncavas, espaciadas, de extremos afilados y terminación externa proversa) aparece precozmente (antes de que la concha alcance 60 mm. de diámetro); la sutura septal es más recortada y tiene mayor número de lóbulos umbilicales auxiliares (5-7 vs. 4-6).

El subgénero Mesoxyites WESTERMANN (1958, p.52) cuya especie tipo por designación original es "Ammonites Waterhousei" MORRIS & LYCETT (1951, p.13, Lám.1, fig.4; fotografiado en BUCKMAN, 1924, TA-5, Lám.476) tiene caracteres morfológicos semejantes a los de Oxycerites aspidoides (OPPEL) y no está justificada la distinción subgenérica (cf. ARKELL, 1951, p.66).

Otoxyites WESTERMANN (1958, p.51), que fue establecido como un subgénero de Oxycerites teniendo en cuenta un ejemplar de QUENSTEDT (1849, Lám.8, fig.7)

probablemente desaparecido, parece ser un sinónimo más reciente de Paroecotraustes (cf. HAHN, 1968, p.52).

Los representantes de Oxycerites difieren de los de Alcidellus WESTERMANN (1958, p.51) cuya especie tipo es "Ammonites tenuistriatus GROSSOUVRE (1888, p. 374, Lám.4, fig.7), por tener región externa más aguda desde las vueltas internas hasta la cámara de habitación adulta, sutura septal más recortada y costillas externas no engrosadas ventralmente.

Los Zeissoceras ELMI (1967, p.569), cuya especie tipo por designación original es "Hecticoceras primaevum" GROSSOUVRE (1918, p.410, Lám.13, fig.10), debieron derivar de alguna especie de Oppelia del Bajociense superior. Este proceso evolutivo implicaría la adquisición de la costulación flageliforme y simplificación de la sutura septal (ELMI, 1967, pp.781-785).

DISTRIBUCION.- En la Cordillera Ibérica, los representantes más antiguos del género Oxycerites han sido frecuentemente encontrados como elementos reelaborados entre los fósiles del Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni) y, excepcionalmente, en la parte superior de la Biozona Garantiana.

#### Oxycerites plicatellus (GEMMELLARO) 1977

Fig. 21G; Lám. 18, fig. 1

#### SINONIMIA.-

- 1877 Oppelia plicatella, GEMM.- GEMMELLARO, p.62, Lám.18, figs.6-7 (Lect.).  
 1964 Oppelia (Oxycerites) plicatella (GEMMELLARO).- WENDT, p.122, Lám.19, fig.1  
 1964 Oppelia (Oxycerites) plicatella (GEMMELLARO).- STURANI, p.19, fig.16.  
 1980 Oxycerites plicatella (GEMMELLARO).- GALACZ, p.62, figs.50-51, Lám.13, fig.4; Lám.14, figs. 1-2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM95AB/2 (Bz. Parkinsoni).

Molino Romedianos: D108/1 (Bz. Parkinsoni).

Rbla. La Gotera: G106L40/5 (Bz. Garantiana).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
3DM95AB/2	F43,0	24,0(0,56)	9,0(0,21)	5,1(0,12)	0,37	43
G106L40/5	F40,0	22,0(0,55)	8,4(0,21)	4,7(0,12)	0,38	c38

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla mediana o grande. Enrollamiento muy involuto. Vueltas de espira comprimidas. Flancos ligeramente convexos en las vueltas internas e intermedias, más aplanados en las vueltas externas y con una débil angulosidad espiral en la parte media. Ombligo muy estrecho, con borde agudo. Región ventral muy estrecha, débilmente tectiforme en el fragmocono y algo más redondeada en la cámara de habitación adulta.

En las vueltas internas (D=20-40 mm.) presentan numerosas costillas marginales cortas, proyectadas ventralmente. En las vueltas intermedias (D=45-65 mm.) aparecen débiles costillas de forma semilunar, espaciadas, que se extienden desde la parte media de los flancos hasta el extremo interno de las costillas marginales. Al final del fragmocono o principio de la cámara de habitación adulta desaparecen las costillas marginales, mientras que las secundarias son algo más prominentes y espaciadas que en las vueltas de espira anteriores. El último cuarto de vuelta de espira, antes del peristoma adulto, es casi liso.

Sutura septal compleja. L aproximadamente igual de profundo que E. La silla E/L es ligeramente menor que la L/U<sub>2</sub>. Lóbulo umbilical con 7 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Oxycerites plicatellus se distinguen de los de otras especies congénéricas por tener menor amplitud umbilical y región externa débilmente tectiforme en el fragmocono y que se ensancha al final de la camara de habitación adulta.

Oppelia bajociensis FAVRE tiene sutura septal menos recortada, con menor número de elementos umbilicales auxiliares, sección de las vueltas de espira menos comprimida, con flancos menos aplanados y mayor amplitud umbilical.

DESCRIPCION.- El lectotipo de Oxycerites plicatellus, designado y figurado por WENDT (Op. cit.), fue referido a la "calcare rosso mattone con Crinoidi" de Favara (Sicilia) junto a "Oppelia undatiruga" GEMMELLARO (1887, p.63, Lám.3, figs.8-9) y otras especies consideradas por STURANI (1964, p.19) como típicas del Bathonien se, en parte, y de la Zona Parkinsoni. GALACZ (1980, p.63) también ha referido al Bajociense superior varios ejemplares de Gyenespuszta. Los ejemplares que hemos descrito de la Cordillera Ibérica corresponden a las Zonas Parkinsoni (Bh. XVII y XVI) y Garantiana (Bh. XV). Esta es la especie más antigua conocida del género Oxycerites.

Género Oecotraustes WAAGEN, 1869

ESPECIE TIPO.- Oecotraustes genicularis WAAGEN (1869, p.251, Lám.20, fig.4; ejemplar tipo fotografiado en ARKELL, 1951, fig. 13/4; WESTERMANN, 1958, Lám. 1, fig.1 y STEPHANOV, 1966, Lám.1, fig.1) por designación subsecuente de MUNIER CHALMAS (1892, p.171). El lectotipo de la especie, designado por ARKELL (1951 p.7) procede de los materiales del Bajociense superior de Sully (Calvados).

SINONIMIA.- Oppelina BUCKMAN, 1926, TA-6, Lám. 670.

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla pequeña o mediana (D=20-75 mm.). Enrollamiento involuto o moderadamente evolutivo, más o menos elíptico en el estadio adulto. Vueltas de espira comprimidas, con la máxima anchura situada en la mitad interna de los flancos, los cuales son aplanados o débilmente convexos y convergentes hacia la región externa. Región ventral estrecha, débilmente tectiforme en el fragmocono, sin bordes ventrolaterales agudos, pero más redondeada en la cámara de habitación adulta. Carena muy débil o no diferenciada. La longitud de la cámara de habitación adulta es de unos 180°. Peristoma provisto de apófisis laterales y de un pequeño rostro ventral.

Costulación falciforme o sigmoidal, subradial o retroversa. Costillas internas débilmente desarrolladas o ausentes. Costillas externas cortas, cada vez más prominentes en sentido radial, pero interrumpidas en la región externa. En las últimas vueltas, cada costilla externa puede terminar con un pequeño engrosamiento, pero no llegan a tener tubérculos marginales claramente diferenciados. Carecen de surco espiral en la parte media de los flancos o sólo está muy débilmente desarrollado.

Suturas septales poco recortadas, con escasos lóbulos umbilicales auxiliares y relativamente anchos.

DIMORFISMO.- Este grupo taxonómico constituye uno de los primeros ejemplos que han sido utilizados para defender la existencia de dimorfismo sexual entre formas macroconchas y microconchas de Ammonites. Casos concretos han sido defendidos por HAHN (1968, p.40): Oecotraustes fuscus - Oxycerites seebachi y Oecotraustes nivernensis - Oxycerites limosus. Sin embargo, STEPHANOV (1966, pp.34-37) ha sugerido la posibilidad de pares dimórficos entre "especies" de Oecotraustes.

Las microconchas, a diferencia de las macroconchas, suelen tener: enrollamiento más excéntrico, vueltas de espira más evolutas, flancos más aplanados, región

ventral más redondeada, y sutura septal menos recortada, con menos lóbulos umbilicales auxiliares apenas desarrollados.

Los representantes del género Oecotraustes tradicionalmente han sido mencionados entre los fósiles bathonienses. Sin embargo, la especie tipo de este género tiene que ser una microconcha homóloga de alguna especie del género Oppelia; en consecuencia, no debería ser utilizado este género nominal para las microconchas correspondientes a Oxycerites. A este respecto es importante señalar que Limoxyites WESTERMANN (1958, p.45) cuya especie tipo es "Oppelia nivernensis" DE GROSSOUVRE (1919, p.407, Lám.14, fig.1) y que fue originalmente distinguido a nivel subgenérico de Oxycerites por tener costillas ternarias, está basado en una forma microconcha (cf. HAHN, 1968, p.41) que según las observaciones anteriormente expuestas no debe ser considerada como perteneciente a Oecotraustes. En conclusión, para las microconchas homólogas de Oxycerites está disponible a nivel genérico el nombre Limoxyites WESTERMANN (1958).

OBSERVACIONES.- El holotipo de Oppelina pulchra BUCKMAN (1926, TA-6, Lám. 670), que es la especie tipo del género Oppelina por designación original, tiene forma geométrica muy parecida a la de Oecotraustes genicularis y las diferencias ornamentales no parecen justificar una distinción a nivel genérico.

Los representantes de Paroecotraustes SPATH (1928) se distinguen de los de Oecotraustes por tener costulación más angulosa, costillas externas más regularmente retroversas y espaciadas ( $Ne/2$  inferior a 27, para diámetros superiores a 20 mm.) y surco espiral desarrollado. A excepción de la ornamentación espiral, que puede estar o no desarrollada, estas diferencias en la ornamentación también sirven para distinguir los representantes de Nodiferites WESTERMANN (1958, p.36). De acuerdo con ELMI (1967, p.692) los caracteres morfológicos de Nodiferites son más próximos a los de Paroecotraustes que a los de Oecotraustes, aunque fue establecido como un subgénero de Oecotraustes; por estas razones es incluido en Hecticoceratinae en vez de Oppeliinae. Nodiferites difiere de Paroecotraustes por tener región externa tabulada o tectiforme en la cámara de habitación adulta, en vez de ser redondeada. Las especies conocidas más antiguas del género Nodiferites corresponden a la Zona Parkinsoni: N. costiger (BUCKMAN), N. nodifer (BUCKMAN) y N. rugosus (BUCKMAN). "Oecotraustes angustus" DOUVILLE (1916, p.15, Lám.3) probablemente también pertenece a este grupo taxonómico, aunque para confirmarlo es necesario estudiar otros ejemplares además del ejemplar tipo de la especie, y corresponde al Bajociense superior (cf. PARNES, 1981, p.45, Lám.7, figs. 19-20).

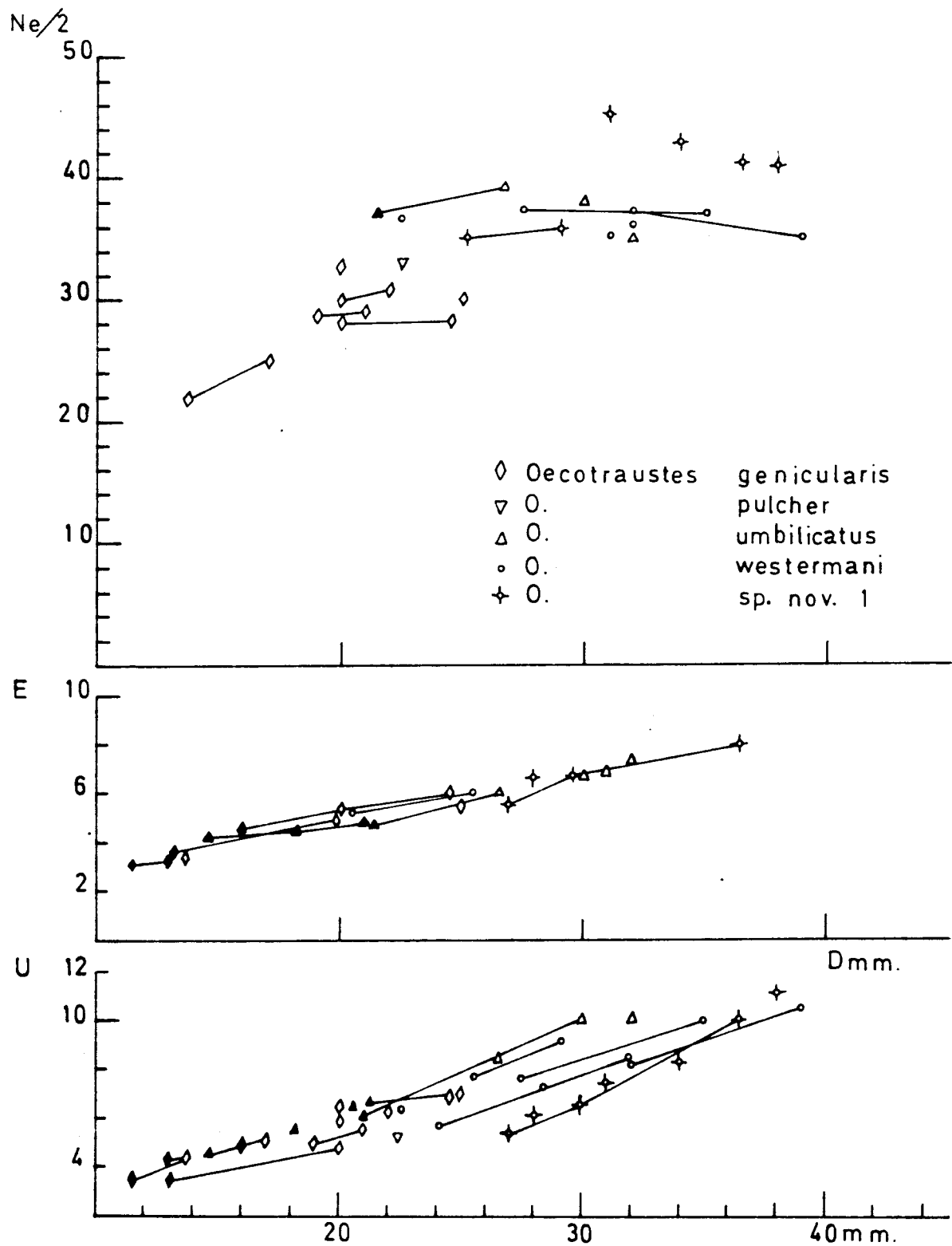


Figura 24.- Diagramas de variación de los valores de la densidad de la costu-  
lación (Ne/2), espesor (E) y amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de  
la concha (D) en diferentes ejemplares de Ocotraustes.



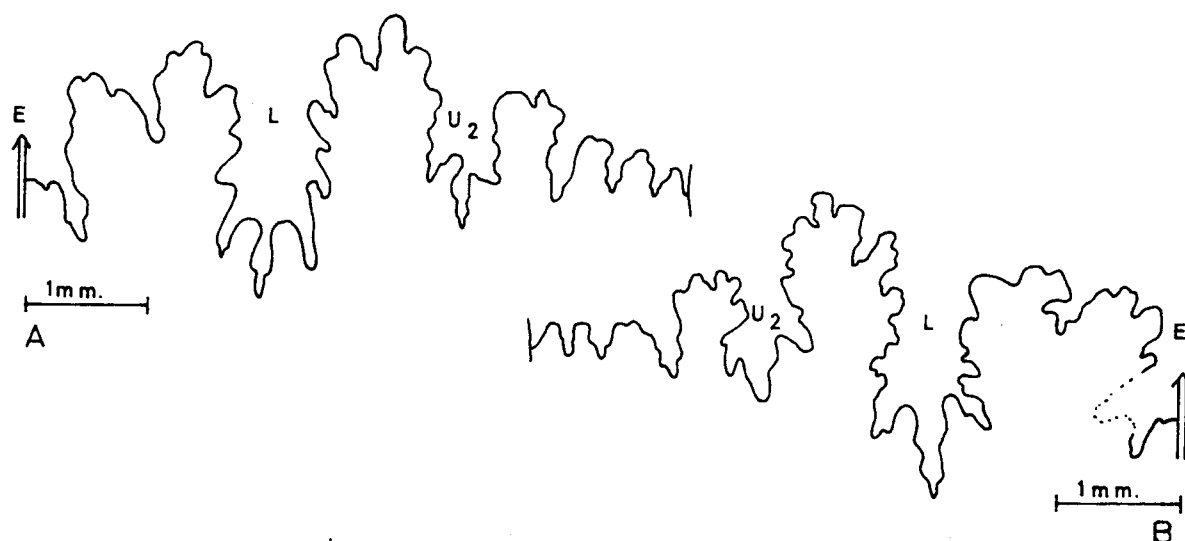


Figura 25.- Suturas septales de diferentes ejemplares de Oecotraustes:  
 A.- Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN), (C65L10/4), Bz. Humphriesianum.  
 B.- Oecotraustes genicularis WAAGEN, (3DM94/5), Bz. Garantiana.

DISTRIBUCION.- Los representantes más antiguos conocidos corresponden a la Zona Humphriesianum y la mayoría de las especies disponibles corresponden al Bajociense superior. Las formas del Bathoniense y posiblemente también del Callovien se inferior que han sido referidas hasta ahora al género Oecotraustes y que representan las microconchas homólogas de Oxycerites deben ser referidas al género Limoxyites WESTERMANN, como ya hemos indicado. La presencia de Oecotraustes en la parte inferior de la Zona Humphriesianum suscita de nuevo la cuestión de la posible relación filogenética con Protoecotraustes, relación que había sido de sechada por razones estratigráficas (SAPUNOV, 1963) y morfológicas (ELMI, 1967, p.785) como ha señalado GALACZ (1980, p.64).

Oecotraustes genicularis WAAGEN, 1869

Figs. 24 y 25B; Lám. 20, fig. 4

#### SINONIMIA.-

- 1869 Oecotraustes genicularis.- WAAGEN, p.227, Lám.XX(5), figs. 4 (lect.).
- 1951 Oecotraustes genicularis WAAGEN.- ARKELL, fig. 13/4 (lect.).
- 1958 Oecotraustes (O.) genicularis WAAGEN.- WESTERMANN, p.35, Lám.1, fig.1.
- 1966 Oecotraustes (O.) genicularis WAAGEN.- STEPHANOV, p. 38, Lám.1, fig.1.
- 1071 Oecotraustes genicularis WAAGEN.- STURANI, p.116, Lám.6, figs. 11-13.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Ribarroja: 3Rb52U10/3 (Bz. Humphriesianum).

Domeño: 3DM94/1, 3-5 (Bz. Garantiana).

Rbla. La Gotera: G100U50/7 (nz. Garantiana).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
3DM94/4	B25,0	10,0(0,40)	5,5(0,22)	c7,0(0,28)	0,55	c30
3DM94/5	B24,5	11,2(0,46)	6,0(0,24)	6,9(0,28)	0,54	28
	B20,0	8,5(0,42)	5,3(0,26)	6,4(0,32)	0,62	28
	F16,0	6,7(0,42)	4,5(0,28)	4,9(0,31)	0,67	--
	A22,0	9,9(0,45)	---	6,1(0,28)	---	31
G100U50/7	A22,0	9,9(0,45)	---	6,1(0,28)	---	31
3DM94/3	F20,0	9,6(0,48)	5,0(0,25)	4,8(0,24)	0,53	33
3DM94/1	B13,7	5,8(0,42)	3,3(0,24)	4,2(0,31)	0,57	23
	F11,5	4,8(0,42)	3,1(0,27)	3,5(0,30)	0,65	--

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla pequeña. Enrollamiento moderadamente involuto en el fragmocono y ligeramente elíptico en la cámara de habitación adulta. Ombligo relativamente amplio. Pared umbilical muy baja, vertical, y con borde redondeado. Región externa relativamente ancha, tectiforme, con débil quilla, pero más redondeada en la cámara de habitación adulta. Peristoma provisto de apófisis laterales espatuladas.

Costulación restringida a la mitad externa de los flancos. Costillas externas subradiales o débilmente retroversas, débilmente cóncavas y engrosadas en sentido radial, densas, de espesor aproximadamente igual o superior al de los espacios intercostales.

Sutura septal poco recortada. L trífido, ancho, y más profundo que E. La silla E/L es ancha y menor que la L/U<sub>2</sub>. El lóbulo umbilical tiene 4 ó 5 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Por la forma geométrica de las conchas, los ejemplares que acabamos de describir concuerdan con el lectotipo de Oecotraustes genicularis. No obstante, en cuanto a la ornamentación, en algunos casos tienen más proyectadas hacia delante las terminaciones externas de las costillas, al igual que los ejemplares figurados por STURANI (1971, Lám.6, figs.11-13).

Oecotraustes longare STURANI (1971, Lám.6, fig.18; Lám.16, figs.11-13), cuyos sintipos provienen de la Subzona Polygyralis de Longara (Alpes Venecianos), sólo tiene costulación en parte de la cámara de habitación adulta y, además, las costillas están fuertemente proyectadas ventralmente.

DISTRIBUCION.- El lectotipo de Oecotraustes genicularis proviene de Sully (Calva dos) y ha sido referido al Bajociense superior (cf. STEPHANOV, 1966, p.38). La especie también ha sido mencionada entre la fauna de la Zona Humphriesianum del Sur de Inglaterra (PARSONS, 1976), en Digne (PAVIA, 1983, Lám.7, fig.12) y en los Alpes Venecianos (STURANI, 1971). Los ejemplares descritos en el presente trabajo corresponden a las Zonas Humphriesianum (Bh. VIII) y Garantiana (Bh. XIII).

Oecotraustes pulcher (BUCKMAN) 1926

Fig. 24; Lám. 20, fig.5

SINONIMIA.-

1926 Oppelina pulchra, nov.- BUCKMAN, TA-6, Lám. 670 (Hol.).

1971 Oecotraustes pulcher (BUCKMAN).- STURANI, p.117, Lám.6, fig. 20.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G71U100/10 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 8EB85/1 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
G71U100/10	B22,8	11,7(0,51)	---	5,3(0,23)	---	33

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla pequeña. Enrollamiento moderadamente involuto, sin tendencia a ser elíptico en la cámara de habitación. Vueltas de espira comprimidas, con flancos débilmente convexos, y máxima anchura situada en la parte media. Ombligo estrecho. Pared umbilical baja, casi vertical, y con borde redondeado. Región ventral estrecha, tectiforme hasta las proximidades del peristoma.

Costulación falciforme. En la mitad interna de los flancos, las costillas primarias son muy débiles, rectas y proversas. Las costillas secundarias son cóncavas, están agrupadas por pares o tríos junto al codo, son gradualmente más prominentes en sentido radial y terminan bruscamente en la región externa delimitando una estrecha banda ventral lisa. En las proximidades de los bordes ventrolaterales son agudas y densas las costillas, con espacios intercostales de aproximadamente igual anchura que ellas.

OBSERVACIONES.- Los dos ejemplares que hemos descrito carecen del peristoma , pero la ornamentación y la forma geométrica de la concha concuerda con la del holotipo de Oecotraustes pulcher. Difieren de O. genicularis por tener enrollamiento más involuto, vueltas de espira más comprimidas, costulación más aguda , densa y proyectada ventralmente.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Oecotraustes pulcher proviene de la parte superior de la "Roadstone" de Frgoden Quarry (Obornø, Dorset) y corresponde a la Zona Subfurcatum. PARSONS (1976) menciona la especie entre la fauna de la Subzona Polygyralis de Osborne Wood (Sherborne). En los Alpes Venecianos, STURANI (1971,p. 117) también ha referido varios ejemplares de esta especie a la Zona Subfurcatum. Los dos ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito pertenecen al Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum).

Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN) 1926

Figs. 24 y 25A; Lám. 20, fig. 6

SINONIMIA.-

1926 Oppelina umbilicata, nov.- BUCKMAN, TA-4, Lám. 671 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C65L10/4 (Bz. Humphriesianum).  
Rbla. La Gotera: G71U50/3 (Bz. Subfurcatum).  
Embalse San Blas: 8EB89/6 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
8EB89/6	A32,0	12,7(0,40)	c7,3(0,23)	10,0(0,31)	0,58	35
G71U50/3	A30,0	10,7(0,36)	6,4(0,21)	10,0(0,33)	0,59	c38
	B21,0	10,0(0,48)	c4,8(0,23)	5,9(0,28)	0,48	--
C65L10/4	B26,5	11,3(0,43)	6,0(0,23)	8,4(0,32)	0,53	39
	F21,2	9,0(0,42)	4,9(0,23)	6,5(0,31)	0,54	37

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla pequeña. Enrollamiento moderadamente evolutivo en el fragmocono y ligeramente elíptico en la cámara de habitación adulta. Vueltas de espira comprimidas, son flancos sólo débilmente convexos. Ombligo relativamente amplio, con borde redondeado. La región ventral, tectiforme

en el fragmocono, llega a ser plana en las proximidades del peristoma adulto. El peristoma está provisto de apófisis laterales y de un pequeño rostro ventral.

Costulación falciforme o sigmoidal, subradial. En la mitad interna de los flancos de la cámara de habitación tienen débiles costillas primarias, ligeramente curvadas y proversas. Las costillas externas están progresivamente más diferenciadas hacia la región externa, son agudas, densas, retroversas, sólo dirigidas hacia delante en los bordes ventrolaterales.

Sutura septal poco recortada. L trífido, ancho, y más profundo que E. La silla E/L es ancha y menor que la L/U<sub>2</sub>. El lóbulo umbilical puede tener 4 ó 5 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Oecotraustes umbilicatus se distingue de O. pulcher por tener enrollamiento más evolutivo y costulación más densa, con costillas externas más retroversas en las proximidades de los bordes ventrolaterales, estando menos proyectadas ventralmente. Estas diferencias morfológicas son todavía más acusadas respecto a O. genicularis.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Oecotraustes umbilicatus fue referido por BUCKMAN (Op. cit.) a la "Hemera Umbilicata" y proviene de la "Lower Clatcombe" (Sherborne, Dorset). En Poitou, GABILLY et al. (1971, p.12) mencionan la especie entre la fauna de la Subzona Humphriesianum (Hz. Gervilli). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica descritos en el presente trabajo corresponden a las Zonas Humphriesianum (Bh.IX) y Subfurcatum (Bh. X).

Oecotraustes westermanni STEPHANOV, 1966

Fig. 24; Lám. 20, figs. 1 y 2

SINONIMIA.-

1958 Oecotraustes n. sp.- WESTERMANN, p.35, Lám.1, fig 4.

1966 Oecotraustes (O.) westermanni sp. nov.- STEPHANOV, p.35, Lám.1, fig.4 (Hol.)

1971 Oecotraustes westermanni STEPHANOV.- STURANI, p.116, Lám.6, fig.19;  
Lám. 16, fig. 13.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M60U200/1 (Bz. Humphriesianum).

Rbla. La Gotera: G71U70/1 (Bz. Subfurcatum)

Las Celadas: 5CR91/30 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	U (u)	Ne/2
M60U200/1	A39,0	15,4(0,40)	10,5(0,27)	35
	B32,0	14,0(0,44)	8,1(0,25)	37
5CR91/30	A35,0	13,4(0,38)	10,0(0,29)	37
G71U70/1	B32,0	14,0(0,44)	8,1(0,25)	36

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla pequeña. Enrollamiento moderadamente involuto en el fragmocono y débilmente elíptico en la cámara de habitación adulta. Ombligo estrecho, con pared muy baja y vertical. Borde umbilical redondeado. Región ventral estrecha, tectiforme. La quilla y los bordes ventrolaterales apenas están diferenciados. Peristoma provisto de apófisis laterales y de un pequeño rostro ventral.

La costulación está restringida al tercio externo de los flancos. Las costillas externas son muy cortas, subradiales o proversas, débilmente engrosadas en su extremo, y terminadas bruscamente casi sin proyección ventral.

OBSERVACIONES.- Oecotraustes westermanni, por la costulación restringida al tercio externo de los flancos, se distingue fácilmente de O. umbilicatus, O. pulcher y O. genicularis.

DISTRIBUCION.- El holotipo de esta especie es uno de los ejemplares encontrados por WESTERMANN en el corte Hontoria II (Burgos) y ha sido referido al principio del Bajociense superior. En los Alpes Venecianos, STURANI (1971, p.116) ha reconocido ejemplares de esta especie entre las faunas de las Subzona Polygyralis y Schroederi. En la Cordillera Ibérica hemos reconocido varios ejemplares de esta especie entre los fósiles de las Zonas Humphriesianum (Bh. IX), Subfurcatum y Garantiana.

Oecotraustes sp. nov. 1

Fig. 24; Lám. 20, fig. 3

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Cella: ICE2/24 (Bz. Garantiana).

Rbla. La Gotera: G100/17, G104U60/2 (Bz. Garantiana).

Embalse San Blas: EB6/2, 43; EB8/16; EB12/1 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
EB6/43	A38,0	14,4(0,40)	8,6(0,23)	11,9(0,31)	0,60	41
EB6/2	A36,5	14,4(0,40)	8,0(0,22)	10,0(0,27)	0,56	41
	B30,0	14,0(0,47)	6,4(0,21)	6,5(0,22)	0,46	--
G104U60/2	B28,0	14,0(0,50)	6,4(0,23)	6,0(0,21)	0,46	--
EB12/1	B25,5	11,0(0,43)	6,0(0,24)	7,8(0,31)	0,54	35

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, de talla mediana. Enrollamiento involuto en el fragmocono y débilmente elíptico en la cámara de habitación adulta. Omblico estrecho, con pared muy baja e inclinada. Borde umbilical redondeado. Región ventral estrecha, tectiforme; la quilla está ligeramente diferenciada pero los bordes ventrolaterales están poco acusados. Peristoma provisto de apófisis laterales y de un pequeño rostro ventral.

Costulación restringida al tercio externo de los flancos en el fragmocono. En la cámara de habitación adulta presenta costulación falcoidea; las costillas primarias son rectas y proversas; las secundarias cóncavas y retroversas, a veces agrupadas cerca del codo (por pares o tríos) y más rara vez divididas dicotómicamente en el tercio externo de los flancos. Las costillas están ligeramente proyectadas hacia delante en la región externa.

Sutura septal poco recortada. L trífido, ancho, más profundo que E. La silla E/L es ancha, y más corta que la L/U<sub>2</sub>. El lóbulo umbilical tiene 5 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares por su ornamentación y forma geométrica de la concha se parecen al holotipo de Oecotraustes westermanni; sin embargo presentan diferencias claras: el enrollamiento es más involuto, la región ventral más tectiforme, con quilla más diferenciada. Además, en la cámara de habitación adulta, la costulación es más densa, aguda y prominente en los flancos, y las terminaciones externas de las costillas marginales están más proyectadas ventralmente.

DISTRIBUCION.- Todos los ejemplares determinados hasta ahora de este grupo taxonómico corresponden a la Biozona Garantiana. Desde el punto de vista del dimorfismo cabe señalar que han sido encontrados asociados con Oppelia subcostata y podrían ser su homólogo microconcha.

Género Trimarginia ARKELL, 1952

ESPECIE TIPO.- Trimarginia sinaitica ARKELL (1952, p.308) por designación original. El holotipo de la especie (DOUVILLE, 1916, Lám.3, fig.7) designado por ARKELL, proviene de la "calizas amarillentas" de la vertiente sur de G. Aroussich y corresponde al Bajociense superior (cf. PARNES, 1983).

DESCRIPCION.- Según la diagnosis original (ARKELL, 1952, p.308), Trimarginia comprende formas oxiconas, tricarenadas, con costulación como Oppelia y enrollamiento regular. Sin embargo, la costulación presenta peculiaridades que no aparecen en los representantes de Oppelia: las costillas externas, aunque muy atenuadas, atraviesan la región ventral sin interrupción dando lugar a débiles caballones ("chevrons") sobre todo en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Además de Trimarginia, el único caso conocido que ha sido considerado como un Opélido y tiene costillas externas no interrumpidas en la región ventral es el holotipo de Pseudoecotraustes bifurcus (STEPHANOV, 1966, p.59 Lám.2, fig.10), referido con dudas al Bathoniense superior de Georgia (Cáucaso) que es el único ejemplar conocido de dicho género.

Por otra parte, las microconchas homólogas de Trimarginia sólo se diferencian de las macroconchas de igual diámetro, por tener en el estadio adulto apófisis laterales y por la simplificación e interferencia de las suturas septales; sin embargo, no muestran acusada egresión umbilical, ni menor espesor relativo en la última vuelta de espira como es característico de las microconchas de los Opélidos.

Todos estos caracteres morfogenéticos les distinguen de otros Opélidos y les aproximan a los Haplocerátidos. Un criterio decisivo para este problema es el tipo de morfogénesis sutural en los primeros estadios del desarrollo, pero el material encontrado en la Cordillera Ibérica no nos permite llevar a cabo una contrastación de esta clase.

DISTRIBUCION.- Los representantes del género Trimarginia han sido encontrados en numerosas localidades de la Cordillera Ibérica entre los fósiles de la Biozona Garantiana y de la parte superior de la Biozona Subfurcatum. Al menos durante la Biocronozona Garantiana, los individuos de este grupo taxonómico fueron inmigrantes y colonizadores de la Cuenca Ibérica (FERNANDEZ LOPEZ, 1983).



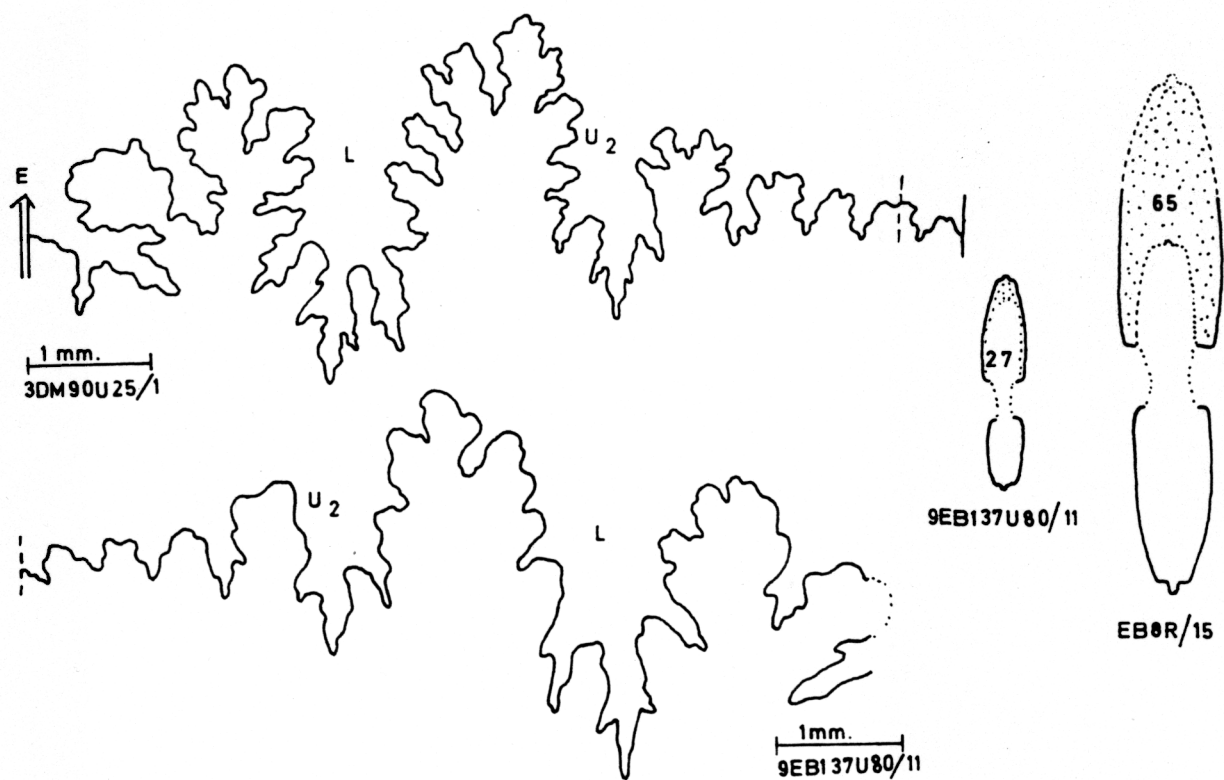


Figura 26.- Suturas septales, secciones transversales y diagramas de variación de los valores del espesor (E) y de la amplitud umbilical (U) relativos al diámetro de la concha (D) en diferentes ejemplares de Trimarginia iberica. El ejemplar 9EB137U80/11 es una microconcha. Los símbolos con una H corresponden a valores del holotipo de Trimarginia sinaitica.

Trimarginia iberica, nov. sp.

Fig. 26; Lám. 16, figs. 10, 11 y 12

ORIGEN DEL NOMBRE.- De la Cordillera Ibérica, lugar de procedencia de los sintipos.

HOLOTIPO.- El ejemplar macroconcha EB8R/15, fotografiado en la lámina 16, figura 10.

NIVEL TIPO.- El nivel 8 del afloramiento 1EB del Embalse San Blas, del que presuntamente proviene el holotipo y que contiene una asociación de fósiles característicos de la Biozona Garantiana (Biohorizonte Tenuicostatus).

DIAGNOSIS.- Conchas de talla adulta grande (D. superior a 70 mm.), oxiconas, tricarenadas, de costulación análoga a la de Oppelia, pero que atraviesa la región externa formando débiles caballones ("chevrons") sobre todo en la cámara de habitación adulta. El espesor relativo para un diámetro de 50 mm. es inferior a 0,22.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-Ribarroja: 11Rb10/n (Bz. Garantiana).

Domeño: 3DM90U25/1 (Bz. Garantiana).

Embalse San Blas: EB4/2-4, 30-31, 33 (Bz. Subfurcatum).

EB6/3-8, 11-12, 31-32, 34-41; EB8R/1, EB8/13-15; EB10/17;

EB12/n; 9EB137U80/11 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2
EB8R/15	F61,0	33,0(0,54)	13,0(0,21)	7,2(0,11)	0,39	c24
EB10/17	F53,0	28,0(0,53)	c9,8(0,18)	6,9(0,13)	0,35	15
EB6/5	F38,0	20,0(0,52)	8,7(0,23)	5,7(0,15)	0,44	--
	F29,6	14,7(0,50)	7,0(0,24)	5,0(0,17)	0,48	--
EB6/11	A37,0	19,5(0,53)	8,4(0,23)	5,6(0,15)	0,43	--
	B30,5	15,9(0,52)	7,0(0,23)	4,8(0,15)	0,44	--
EB6/3	F36,0	20,0(0,56)	8,0(0,22)	5,1(0,14)	0,40	16
	F30,0	15,8(0,53)	7,0(0,23)	4,5(0,15)	0,44	--
EB6/4	F36,0	18,0(0,47)	c7,3(0,20)	6,0(0,17)	0,41	--
	F29,0	14,4(0,49)	6,5(0,22)	5,3(0,18)	0,45	--
EB4/3	F35,4	19,0(0,54)	8,0(0,23)	5,3(0,15)	0,42	20
	F23,0	11,4(0,49)	5,5(0,24)	4,7(0,20)	0,48	--
EB6/34	F35,0	18,0(0,51)	8,0(0,23)	4,8(0,14)	0,44	20
EB4/2	A34,0	18,1(0,53)	7,5(0,22)	c5,0(0,15)	0,41	24

EB8/14	B34,0	17,0(0,50)	7,3(0,22)	5,4(0,16)	0,43	23
	F29,0	14,1(0,49)	6,4(0,22)	5,6(0,19)	0,45	--
EB4/4	B27,0	14,0(0,51)	5,6(0,20)	4,8(0,18)	0,40	--
	F21,5	10,6(0,49)	5,3(0,25)	4,4(0,20)	0,50	--
EB8/13	B26,0	12,4(0,48)	5,8(0,22)	5,0(0,19)	0,47	--
EB6/12	B24,8	12,5(0,50)	5,3(0,21)	4,4(0,17)	0,42	--
3DM9OU25/1	B24,4	12,0(0,49)	5,4(0,22)	5,8(0,24)	0,45	--
	F17,0	7,3(0,43)	3,9(0,23)	3,8(0,22)	0,53	--
EB8/1	B21,0	11,0(0,52)	4,7(0,22)	2,5(0,12)	0,43	--
	F16,0	9,4(0,59)	3,9(0,24)	2,6(0,16)	0,42	--
EB6/35	F19,0	9,0(0,47)	4,6(0,24)	4,4(0,23)	0,51	--
	F15,0	6,1(0,41)	3,9(0,26)	4,3(0,28)	0,64	--
EB6/38	B18,0	8,7(0,48)	4,3(0,24)	4,1(0,23)	0,49	--
	F15,0	7,0(0,47)	3,5(0,23)	3,9(0,26)	0,50	--

DESCRIPCION.- Conchas discoidales, oxiconas, de talla adulta grande (probablemente pueden sobrepasar los 90 mm.). Enrollamiento muy involuto. Ombligo relativamente estrecho, con pared vertical y borde agudo. Flancos débilmente convexos en las vueltas internas, que pasan a ser más aplanados durante el desarrollo ontogenético. La región ventral es redondeada en las vueltas internas; a unos 6 mm. de diámetro, pasa a ser tricarenada, siendo la quilla central la más gruesa y prominente; en las vueltas intermedias y externas, la región ventral es cada vez más tectiforme, casi tabulada-unicarenada. La longitud de la cámara de habitación es algo mayor que 180°.

Costillas falciformes, sigmoidales o flexuosas, a veces fasciculadas. En la mitad interna de los flancos son débiles o están ausentes; en la mitad externa están cada vez más diferenciadas en sentido radial y atraviesan la región ventral, aunque muy atenuadas, proyectadas adoralmente y formando débiles caballones ("chevrons") romos. Las costillas externas están cada vez más espaciadas durante el desarrollo ontogenético. En ocasiones, sobre todo en el estadio adulto, tienen pliegues radiales en los flancos. Algunos ejemplares tienen una débil banda o relieve espiral en la parte media de los flancos.

Suturas septales recortadas: E ancho, relativamente corto pero aproximadamente tan profundo como  $U_2$ ; L trífido y más profundo que E; E/L más corta que L/ $U_2$ ; lóbulo umbilical con 5 ó 6 lóbulos auxiliares.

OBSERVACIONES.- Los sintipos de esta especie tienen muchas analogías morfológicas con el holotipo de Trimarginia sinaitica, pero aquel se distingue por tener mayor espesor relativo y menor amplitud umbilical a diámetros equivalentes (cf. ARKELL, 1957, p.L257, fig.320/5abc). Una reproducción del holotipo de T. sinaitica está fotografiada en la Lámina 16, figura 14 del presente trabajo.

El ejemplar figurado por WENDT (1964, p.123, Lám.18, fig.3), con el nombre de Oppelia (Trimarginia) sinaitica, difiere de los ejemplares de la Cordillera Ibérica y del holotipo de la especie mencionada por tener costulación menos densa y menor amplitud umbilical a diámetros equivalentes.

El holotipo de "Oppelia (Oxycerites) fusca (QUENSTEDT) simplex" WETZEL (1950, p.89, Lám.9, fig.5) que fue figurado por WESTERMANN (1958, p.53, Lám.11, fig.8) con el nombre de Trimarginia simplex tiene mayor espesor relativo, además de las diferencias en la ornamentación y en la sutura septal. De acuerdo con la interpretación de WENDT (1964, p.123) probablemente se trata de una microconcha del grupo de "Oecotraustes."

En diferentes localidades de la Cordillera Ibérica hemos encontrado formas del género Trimarginia. Más de un centenar de ejemplares han sido estudiados. No obstante, su estado de conservación limita considerablemente las interpretaciones. Los ejemplares mejor conservados que hemos encontrado hasta ahora corresponden a los afloramientos del Embalse San Blas. Uno de los ejemplares de esta localidad (9EB137U80/11; figurado en la lámina 16, fig. 13) conserva en el borde lateral derecho del peristoma una apófisis y tiene sutura menos recortada que en los ejemplares de igual tamaño con peristoma simple (cf. fig. 26); este ejemplar corresponde a una microconcha y los dos criterios mencionados permiten distinguir los dimorfos micro- y macro- de este grupo taxonómico. Sin embargo, los caracteres de las suturas septales casi nunca se conservan en estos ejemplares (por haber sido disueltos los tabiques durante la diagénesis temprana) e incluso la distancia interseptal rara vez puede ser estudiada; por ello la separación entre dimorfos sólo ha sido posible en casos excepcionales. En estas condiciones no estableceremos una nueva especie nominal, ni un nuevo género, para las microconchas en cuestión; pero consideramos importante señalar que en la actualidad los ejemplares no-adultos de este par dimórfico todavía son indistinguibles, y esta situación no debe ser confundida con el criterio de semejanza morfogenética de los estadios pre-adultos.

**DISTRIBUCION.-** Los representantes de Trimarginia iberica tienen la máxima frecuencia en el tránsito entre los Biohorizontes XII y XIII (límite entre las Biozonas Subfurcatum y Garantiana) pero también están registrados en el Biohorizonte XIV.

### 1.3.3.- Superfamilia Stephanocerataceae NEUMAYR, 1875.

SMITH (en ZITTEL, 1913, p.661) elevó al rango de superfamilia el término

Stephanoceratidae, que FISCHER (1882) había propuesto para designar al grupo de ammonites "Stephanoceratinen" distinguido por NEUMAYR (1875, p.905). El término Stepheoceratacea propuesto por BUCKMAN (1919) es un sinónimo objetivo más reciente (ARKELL, 1952, p.74; 1957, p.287). De acuerdo con las nuevas reglas del I.C.Z.N., establecidas a partir de 1960, el autor de la superfamilia es NEUMAYR (1875) en vez de SMITH (1913).

En la superfamilia Stephanocerataceae, la mayoría de los autores de las últimas décadas han distinguido tres familias con representantes bajocienses: Stephanoceratidae, Otoitidae y Sphaeroceratidae. Respecto a los representantes post-bajocienses, sin embargo, han sido propuestas diferentes clasificaciones; de acuerdo con DONOVAN et al. (1981, p.145), además de las tres familias mencionadas, también pertenecen a los Stephanocerataceae: Kosmoceratidae HAUG (1887) y Cardioceratidae SIEMIRADZKI (1891). A la última familia mencionada corresponde la subfamilia Arctocephalitinae MELEDINA (1968) que comprende formas bajocienses.

Las especies comprendidas por esta superfamilia están representadas por formas que tienen concha planoespiral, de morfología muy variable (desde serpenticonos evolutos hasta esferoconos y oxiconos involutos) cuyo grado de involución cambia durante el desarrollo ontogenético. La región externa de la concha suele ser redondeada y rara vez tiene quilla o surco. La ornamentación suele estar diferenciada y constituida principalmente por costillas divididas que atraviesan la región externa sin interrupción; en el punto de división de las costillas pueden tener tubérculos diferenciados. La sutura septal suele ser compleja y ha sido caracterizada por la presencia de un lóbulo suplementario, denominado  $U_n$ , que aparece en la silla morfológica interna I/U desde los primeros estadios del desarrollo ontogenético.

Los primeros representantes de la superfamilia Stephanocerataceae, como pensaba BUCKMAN, debieron aparecer al final de la Zona Murchisonae, derivados de Erycites s. l. y corresponden a "Docidoceras" gr. longalvum (cf. ARKELL, 1952, p. 74).

#### 1.3.3.1.- Familia Stephanoceratidae NEUMAYR, 1875.

NEUMAYR (1875, p.905) distinguió el grupo de ammonites "Stephanoceratinen" de los de la familia Aegoceratidae; la terminación del nombre fue enmendada por FISCHER (1882) fide ARKELL (1957, p.289). El nombre Stepheoceratidae propuesto por BUCKMAN (1898, p.461) es un sinónimo objetivo más reciente. Y el término Stenmatoceratidae propuesto por MASCKE (1907, p.30) es un sinónimo subjetivo más reciente.

Los Stephanoceratidae, con septo planulado, debieron derivar de alguna especie de Erycites serpenticono de la Zona Murchisonae (WESTERMANN, 1964, p.48, fig.2). El máximo desarrollo de la subfamilia Stephanoceratinae tuvo lugar durante las Zonas Sauzei y Humphriesianum; al principio del Bajociense superior, esta subfamilia experimentó una gran reducción tanto en número de taxones como de ejemplares pero, antes de su desaparición, originaron nuevas subfamilias como los Cadomitinae.

#### 1.3.3.1.1.- Subfamilia Stephanoceratinae NEUMAYR, 1875.

La subfamilia Normannitinae, establecida por WESTERMANN (1954, p.124) para formas microconchas de Stephanoceratidae, es un sinónimo más reciente de la subfamilia Stephanoceratinae NEUMAYR (1875).

A esta subfamilia pertenecen conchas de talla pequeña o grande y forma geométrica muy variable: desde serpenticonos hasta cadiconos, con vueltas de espira de sección redondeada, ovalada o trapezoidal. Tienen ornamentación diferenciada; las costillas primarias suelen ser fuertes y prominentes; las costillas secundarias, más débiles y numerosas que las primarias, suelen atravesar la región ventral sin interrupción; en el punto de división de las costillas pueden presentar tubérculos diferenciados. La sutura septal es compleja, con lóbulo umbilical retraído y elementos auxiliares oblicuos; E bien desarrollado, y casi tan profundo como L que es más estrecho. La silla E/L es más alta que la L/U<sub>2</sub> y más o menos asimétrica.

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en los apartados correspondientes, las siguientes relaciones dimórficas parecen ser las más probables a nivel de (sub-) género entre los representantes de la subfamilia Stephanoceratinae que están registrados en materiales bajocienses de la Cordillera Ibérica:

- Mollistephanus BUCKMAN, 1922 - Albarracinites, nov. gen.
- Phaulostephanus BUCKMAN, 1927 - "Phaulostephanus" (innominado)
- Skirroceras MASCKE, 1907 - Epaxites MASCKE, 1907
- Kumatostephanus BUCKMAN, 1922 - Gerzenites WESTERMANN, 1954
- Stephanoceras WAAGEN, 1869 - Itinsaites McLEARN, 1927
- "Stephanoceras" (innominado) - Masckeites BUCKMAN, 1920
- Stemmatoceras MASCKE, 1907 - Platystomites WESTERMANN, 1954
- Teloceras MASCKE, 1907 - Normannites MUNIER-CHALMAS, 1892

Género Mollistephanus BUCKMAN, 1922

ESPECIE TIPO.- Mollistephanus mollis BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.344) por designación original. El holotipo proviene de Coombe (Clatcombe, cerca de Sherborne, Dorset) y fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Mollis".

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D= 40-90 mm.) serpenticonicas. El enrollamiento, la forma geométrica y la ornamentación cambian durante el desarrollo ontogenético. El enrollamiento, evolutivo en la cámara de habitación adulta, puede ser moderadamente evolutivo en las vueltas internas, con sección menos subcircular y más oval-deprimida. Ombligo amplio y relativamente poco profundo. Los flancos y la región externa son convexos, sin bordes laterales acusados. La cámara de habitación adulta suele ocupar un poco más de la última vuelta de espira y está provista de peristoma simple, precedido de una constricción.

La costulación es fina y está bien diferenciada. Las costillas primarias son estrechas y prominentes, bi- o trifurcadas cerca de la mitad de los flancos. Las costillas secundarias suelen estar curvadas hacia atrás y son a menudo retroversas. En el punto de división de las costillas del fragmocono pueden tener un pequeño tubérculo diferenciado; no obstante, en la cámara de habitación adulta, la costulación es más gruesa, menos aguda, pueden desaparecer los tubérculos laterales, y las costillas secundarias pueden estar interrumpidas cerca de la línea media ventral (mientras que en el fragmocono atraviesan la región externa sin interrupción).

La sutura septal es recortada, con lóbulo umbilical retraído. El lóbulo L es menor o igual que el E y oblicuo;  $U_2$  es más corto y oblicuo que L;  $U_3$  es muy oblicuo.

DIMORFISMO.- PARSONS (1976, p.168) ha mencionado con el nombre de "Itinsaites" las posibles microconchas homólogas de Mollistephanus; pero no conocemos ejemplares que puedan pertenecer a este grupo y cuya fotografía haya sido publicada. Probablemente, las microconchas correspondientes a Mollistephanus son Albarracinites, nov. gen., como se indica en el apartado correspondiente del presente trabajo.

OBSERVACIONES.- A juzgar por el holotipo, los ejemplares de la especie tipo de este género difieren de los de otras especies de Estefanocerátidos del Bajociense inferior por tener menor tamaño, menor espesor relativo y forma más serpenticonica. Respecto a los representantes de Phaulostephanus, de la Zona Humphriesianum, tienen muchas semejanzas morfológicas en cuanto a geometría de la concha; no

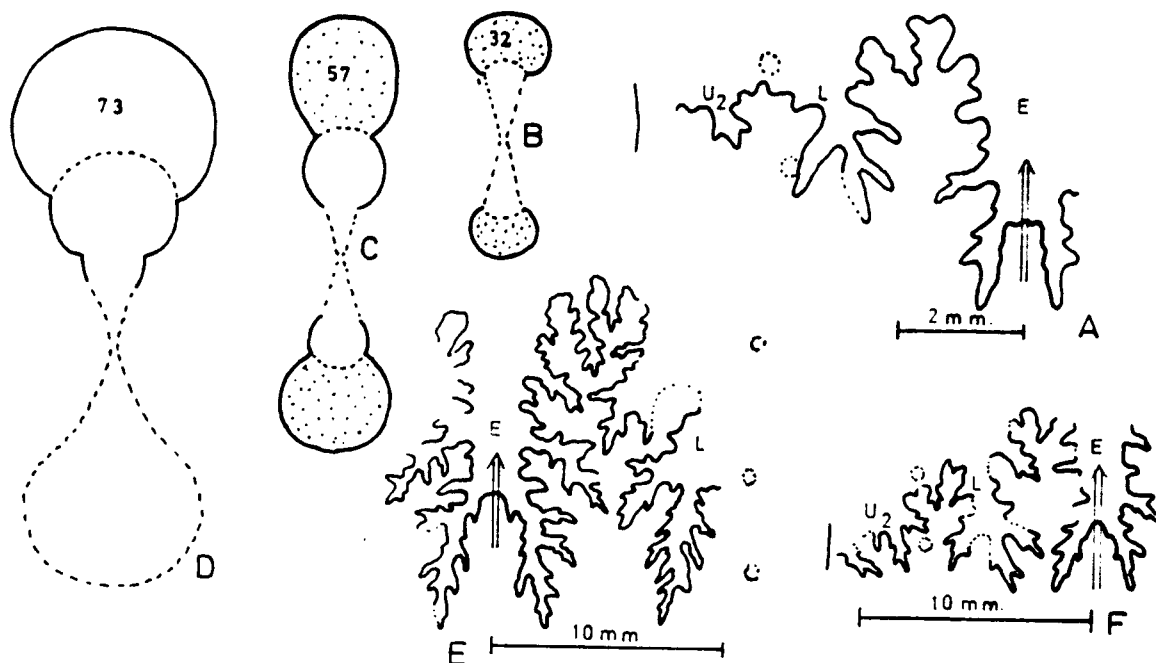


Figura 27.- Secciones transversales y suturas septales de diferentes ejemplares correspondientes a Mollistephanus y Phaulostephanus.

- A.- Mollistephanus hispaniensis, nov. sp. (4LM7/5), Bz. Laeviuscula.
- B.- Mollistephanus hispaniensis, nov. sp. (3LM7/1), Bz. Laeviuscula.
- C.- Phaulostephanus paululus BUCKMAN, (C62L50/1), Bz. Humphriesianum.
- D.- Mollistephanus sp. nov. 3, (MT2/65), Bz. Laeviuscula.
- E.- Mollistephanus sp. nov. 3, (MT2/65), Bz. Laeviuscula.
- F.- Mollistephanus sp. nov. 3, (MT2/80), Bz. Laeviuscula.

obstante, parece ser que tienen cámara de habitación más larga, costillas externas más retroversas y lóbulo lateral más corto. Teniendo en cuenta estas diferencias morfológicas y bioestratigráficas, parece estar justificada una distinción a nivel genérico; sin embargo, es posible que todas estas formas sean congénéricas y, de confirmarse tal hipótesis, Phaulostephanus sólo sería un sinónimo más reciente de Mollistephanus. Estas formas del Bajociense inferior también presentan analogías con las del género Docidoceras. De hecho, el holotipo de la especie "Docidoceras planulatum" BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.264) podría ser congénérico de Mollistephanus mollis: la interrupción ventral de las costillas que tiene el holotipo es un carácter que también está presente en algunas formas adultas de Mollistephanus y, a diferencia de Docidoceras s. str., tiene tubérculos laterales diferenciados y cámara de habitación mayor de 360°. Además, las formas de Docidoceras tienen el lóbulo E menor o igual que el L. No obstante, antes de tomar una decisión sobre el estatus taxonómico de "Docidoceras planulatum" es necesario revisar la sutura



septal del holotipo de esta especie.

**DISTRIBUCION.-** Teniendo en cuenta la variabilidad de los ejemplares de Mollistephanus, entre los fósiles de la Zona Laeviuscula de la Cordillera Ibérica, parece ser que los representantes de este género derivaron de alguna especie próxima a "Docidoceras planulatum" durante la Zona Discites o al final de la Zona Cóncavum. En la Zona Laeviuscula presentaron su máximo desarrollo y persistieron durante la Zona Sauzei. Los últimos representantes de este grupo debieron dar lugar a la primera especie de Phaulostephanus s. str. al final de la Zona Sauzei. Probablemente fue a partir de diferentes especies de Mollistephanus de las Zonas Laeviuscula y Sauzei, respectivamente, de donde surgieron Parabigotites crassicostatus IMLAY (1961, p.472, Lám.64, figs.4-10; 1964, p.54, Lám.29, figs. 1-16) y "Stephanoceras (Phaulostephanus ?) oregonensis" IMLAY (1973, p.89, Lám.45, figs.1-4).

Mollistephanus hispaniensis, sp. nov.

Figs. 27A y 27B; Lám. 20, figs. 7, 8 y 9

**ORIGEN DEL NOMBRE.-** De Hispania, nombre latino de España.

**HOLOTIPO.-** El ejemplar macroconcha 3LM7/1, fotografiado en la lámina 20, figura 7.

**NIVEL TIPO.-** El nivel 7 del corte 3 de La Olmeda, cuyos fósiles corresponden a la Biozona Laeviuscula.

**DIAGNOSIS.-** Macroconchas serpenticónicas, con peristoma simple. Costillas primarias proversas, con un pequeño tubérculo diferenciado en el punto de división. Costillas secundarias curvadas hacia atrás. Sutura septal con lóbulo lateral más corto que el externo y oblicuo a él.

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** La Olmeda: 3LM7/1, 7-8, 20 (Bz. Laeviuscula).  
4LM7/3, 5-6 (Bz. Laeviuscula).

**VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-**

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2	i
3LM7/1	B35,0	9,3(0,27)	10,8(0,31)	17,0(0,49)	1,16	42	2,6
	B28,5	7,7(0,27)	9,0(0,32)	14,5(0,51)	1,17	--	---
3LM7/8	B19,0	5,1(0,27)	7,7(0,40)	9,8(0,52)	1,51	41	3,1
4LM7/6	F18,0	5,6(0,31)	7,9(0,44)	8,5(0,47)	1,41	33	2,4
4LM7/5	F18,0	5,5(0,31)	7,5(0,42)	8,8(0,49)	1,36	30	2,5
	F15,5	4,9(0,31)	6,9(0,44)	7,0(0,45)	1,41	29	2,4
3LM7/7	B17,0	5,1(0,30)	7,3(0,43)	7,2(0,42)	1,43	34	2,4

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D. máx. superior a 53 mm.), serpenti-cónicas. Enrollamiento moderadamente evolutivo en el fragmocono y evolutivo en la cámara de habitación adulta. Las vueltas internas e intermedias son deprimidas, con sección suboval, y pasan a ser subcirculares en las vueltas externas. Los flancos y la región externa son convexos, sin borde lateral acusado. Ombligo amplio y poco profundo. En varios ejemplares no-adultos, la cámara de habitación tiene una longitud próxima a 400<sup>o</sup>; pero en el estadio adulto parece ser más corta.

En el fragmocono, la costulación es fina, prominente y proversa; las costillas primarias están ligeramente curvadas hacia delante y terminan cerca de la mitad de la altura de la vuelta en un pequeño tubérculo; cada primaria suele estar bifurcada pero a menudo están trifurcadas o les corresponde una costilla intercalar libre; las costillas externas están débilmente curvadas hacia atrás, atraviesan la región externa sin interrupción y forman un ligero arco convexo en sentido adoral o son casi perpendiculares a la línea ventral media. En las vueltas externas, la costulación es menos aguda; las costillas primarias son casi rectas, sólo débilmente proversas, bi- o trifurcadas; las costillas externas son claramente retroversas, curvadas hacia atrás y atraviesan la línea media ventral perpendiculamente o bien forman una débil angulosidad (en sentido apical pueden estar dirigidos los extremos de las costillas externas).

Sutura septal poco recortada pero con lóbulo umbilical retraído. L menor que E y oblicuo; U<sub>2</sub> más oblicuo que L y en posición interna respecto a los tubérculos laterales; U<sub>3</sub> casi horizontal.

OBSERVACIONES.- Los individuos de esta especie tienen tamaño, forma geométrica de la concha y ornamentación semejantes a los de Phaulostephanus paululus BUCKMAN y Ph. diniensis PAVIA. Sin embargo, difieren de aquellos por tener vueltas de espira más deprimidas, costillas primarias más largas, y costillas externas más retroversas que pueden estar atenuadas cerca de la línea media ventral de las vueltas externas. Además, tienen sutura septal con lóbulo lateral más corto que

el externo, mientras que en las formas de la Zona Humphriesianum parecen ser de aproximadamente igual longitud.

Entre los fósiles conocidos, sin duda las formas más próximas a las de la Cordillera Ibérica son las que ha publicado IMLAY (1973, p.89, Lám.45, figs.1-4) con el nombre de "Stephanoceras (Phaulostephanus ? ) oregonensis", procedentes de Oregón y referidas con dudas a la Zona Sauzei. No obstante, los sintipos americanos tienen mayor amplitud umbilical y costulación más densa.

En "Stephanoceras mowichense IMLAY (1973, p.85, Lám.45, figs. 5-7) la costulación también es más densa y las costillas primarias más cortas para diámetros equivalentes.

Respecto a Mollistephanus mollis difieren por tener enrollamiento más evolutivo y menor espesor relativo; pero la pertenencia al género Mollistephanus, en vez de a Phaulostephanus, está justificada por tener el lóbulo lateral más corto que el externo, la cámara de habitación mayor que una vuelta de espira, y la retroversión e interrupción externa de las costillas.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de Mollistephanus hispaniensis corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II).

Mollistephanus sp. nov. 1

Lám. 20, fig. 10

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM7/9, 12 (Bz. Laeviuscula)  
4LM7/4 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2	i
4LM7/4	A24,0	7,0(0,29)	8,7(0,36)	12,0(0,50)	1,24	47	2,2
	B20,0	5,5(0,28)	8,0(0,38)	9,4(0,47)	1,45	46	2,3
	B17,0	5,1(0,30)	7,1(0,42)	8,3(0,46)	1,39	--	---
3LM7/9	B18,0	5,5(0,31)	7,1(0,39)	7,5(0,42)	1,29	--	---
3LM7/12	B12,0	3,8(0,32)	5,5(0,46)	5,6(0,47)	1,44	35	1,9

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Estos ejemplares tienen forma geométrica muy parecida a la de los de la serie tipo de Mollistephanus hispaniensis pero las costillas primarias son más numerosas y el índice de división de las costillas es me

nor a diámetros equivalentes. Hasta que el hallazgo de nuevos ejemplares permita interpretar la relación que existe entre estos dos grupos de formas, entendemos que estas formas deben permanecer en nomenclatura abierta.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares mencionados han sido encontrados en La Olmeda, asociados a los sintipos de Mollistephanus hispaniensis, y corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II).

Mollistephanus sp. nov. 2

Lám. 20, figs. 11 y 12

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM7/10-11 (Bz. Laeviuscula).  
2LM9/16 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
3LM7/10	A20,0	6,1(0,30)	9,1(0,46)	8,6(0,43)	1,49	--
	B16,0	4,0(0,25)	6,2(0,39)	6,1(0,38)	1,55	15
3LM7/11	B19,0	5,9(0,31)	8,8(0,46)	8,3(0,44)	1,49	13

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Se trata de tres ejemplares de morfología semejante a la de los sintipos de Mollistephanus hispaniensis, pero difieren de aquellos por tener vueltas de espira más deprimidas, con mayor espesor relativo, y región externa más ancha.

DISTRIBUCION.- En el afloramiento 3LM de La Olmeda, varios ejemplares estaban asociados a los sintipos de M. hispaniensis, pero también hemos encontrado en esta localidad otro ejemplar (2LM9/16) que es más reciente (Biohorizonte III); por tanto, las formas de este grupo parecen tener una distribución bioestratigráfica más amplia.

Mollistephanus sp. nov. 3

Figs. 27D, 27E y 27F; Lám. 20, figs. 13 y 14

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT2/65,77-78,80-82 (Bz. Laevius.).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
MT2/65	F72,0	23,3(0,32)	26,0(0,36)	33,0(0,46)	1,11	17	3,5
	F42,0	13,2(0,31)	17,0(0,40)	17,0(0,40)	1,28	--	---
MT2/78	F29,0	8,0(0,23)	13,0(0,45)	13,2(0,46)	1,62	c13	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D. máx. superior a 90 mm.), con enrollamiento moderadamente evolutivo en el fragmocono. Vueltas de espira oval-deprimidas al principio del desarrollo ontogenético que pasan a ser subcirculares al final del fragmocono; la máxima anchura de las vueltas está situada cerca de la mitad de la altura. Los flancos y la región ventral son convexos, sin borde lateral muy marcado. Ombligo amplio y poco profundo. Ninguno de los ejemplares encontrados conserva completa la cámara de habitación adulta.

En el fragmocono es fina y prominente la costulación. Las costillas primarias son rectas o ligeramente curvadas hacia delante, proversas o subradiales; las costillas externas, 2 ó 3 por primaria más una intercalar libre, están débilmente curvadas hacia atrás y recorren la región externa casi perpendicularmente a la línea media ventral. En el punto de división de las costillas tienen un pequeño tubérculo diferenciado.

La sutura septal es compleja, con lóbulo umbilical retraído. L un poco menor que E, trífido y oblicuo.  $U_2$  menor que L y en posición más interna que los tubérculos laterales.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares tienen morfología muy parecida a la del holotipo de Mollistephanus mollis BUCKMAN pero se distinguen de aquél por tener mayor espesor relativo, costillas primarias más espaciadas y valores mayores del índice de división (3,5 vs. 2,7) a diámetros equivalentes.

También se distinguen del holotipo de "Docidoceras planulatum" BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.264) por alcanzar mayor desarrollo y las costillas más espaciadas pero con valores mayores del índice de división (3,5 vs. 2,0). Además, la presencia de tubérculos diferenciados y la sutura septal con L menor que E permite distinguir a estos ejemplares de los representantes de Docidoceras.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que acabamos de describir corresponden a la Biozona Laeviuscula.

Género Phaulostephanus BUCKMAN, 1927

ESPECIE TIPO.- Phaulostephanus paululus BUCKMAN (1927, TA-7, Lám.754) por designación original. No se conoce la localidad precisa del holotipo, y fue referido por BUCKMAN a la "Inferior Oolite" de Dorset, cerca de Sherborne. Más recientemente, PARSONS (1976, pp.133-135) ha mencionado la especie entre la fauna de la Subzona Romani de Osborne Wood (Sherborne).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D. máx.=40-85 mm.), serpenticónicas. Vueltas de espira deprimidas y de sección suboval en las vueltas internas que pasa a ser más subcircular y menos deprimida durante el desarrollo ontogénico. Los flancos y la región externa son convexos, sin borde lateral acusado. Ombligo amplio y poco profundo. La cámara de habitación adulta tiene una longitud menor que o próxima a 360°; el peristoma es simple y está provisto de una amplio cuello precedido de una débil constricción.

La costulación suele ser fina y prominente en el fragmocono, pero pasa a ser más roma en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias suelen ser bi- o trifurcadas. El punto de división de las costillas está situado en la mitad interna de los flancos.

Sutura septal recortada, con lóbulo umbilical retraído. L aproximadamente de igual longitud que E, ramificado y oblicuo.  $U_2$  menor que L.  $U_3$  muy oblicuo, casi horizontal.

DIMORFISMO.- PAVIA (1983, p.124, Lám.22, figs.4-5; Lám.23, figs.2-3) ha identificado varios ejemplares microconchas que presuntamente son los dimorfos sexuales de Phaulostephanus diniensis. Las observaciones de dicho autor y los ejemplares que hemos encontrado en la Cordillera Ibérica permiten afirmar que las presuntas microconchas de Phaulostephanus se caracterizan por tener apófisis laterales y cámara de habitación más corta (inferior a 350°).

El holotipo de Alfeldites bicostatus (WESTERMANN, 1975, p.229; 1954, p.321, Lám.30, fig.1), especie tipo del género, es una microconcha que tiene forma geométrica, ornamentación y sutura septal muy semejante a la de las microconchas de Phaulostephanus diniensis figuradas por PAVIA (Op. cit.). Sin embargo, mientras que las microconchas conocidas de Ph. diniensis tienen en el estadio adulto mayor amplitud umbilical que sus macroconchas homólogas, los sintipos de Alfeldites bicostatus tienen menor amplitud umbilical, enrollamiento menos evolutivo y mayor espe-

sor relativo a diámetros equivalentes que cualquiera de las macroconchas conocidas del género Phaulostephanus. En consecuencia, las evidencias disponibles no permiten admitir que los sintipos de Alfeldites bicostatus entren dentro del rango de variabilidad morfológica de las microconchas de Phaulostephanus.

OBSERVACIONES.- La descripción expuesta anteriormente y la discusión hecha en el apartado correspondiente a Mollistephanus complementan la diagnóstico del género Phaulostephanus publicada por PAVIA (1983, p.120).

DISTRIBUCION.- El género Phaulostephanus comprende las especies de Estefanoce ráticos que según la interpretación de PAVIA (1983, p.122) originaron los Leptos-phinctes durante la Subzona Blagdeni. En Europa occidental se conocen representantes del género Phaulostephanus entre los fósiles de las Biozonas Humphriesianum, que han sido identificadas en Inglaterra, Francia y Portugal. En Oregón, IMLAY (1973) también ha publicado las fotografías de varios ejemplares que pueden corresponder a este grupo taxonómico y posiblemente pertenecen a la Zona Sauzei.

Phaulostephanus paululus BUCKMAN, 1927

Fig. 27C; Lám. 20, fig. 15

SINONIMIA.-

1927 Phaulostephanus paululus, nov.- BUCKMAN, TA-7, Lám.754 (Hol.).

1983 Phaulostephanus paululus BUCKMAN.- PAVIA, p.125, Lám.23, figs.1, 9-11.

MATERIAL Y PROCEDENCIA: Bco. La Canaleja: C62L50/1 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C62L50/1	A60,0	15,5(0,26)	14,0(0,23)	30,0(0,50)	0,90	16	2,1
	B48,0	13,2(0,28)	14,9(0,31)	23,0(0,48)	1,13	13	2,5
	B41,0	13,2(0,32)	14,9(0,36)	18,0(0,44)	1,13	15	---

DESCRIPCION.- Concha serpenticónica de talla mediana (D=A62mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo en las vueltas internas y evolutivo en la cámara de habita--

ción. Los flancos y la región externa son convexos, sin borde lateral acusado. Ombligo amplio y poco profundo. La cámara de habitación adulta tiene una longitud de 340°. El peristoma es tubular, está ligeramente costulado en la región externa, tiene un par de escotaduras en posición látero-dorsal y presenta una débil constricción preperistomal.

La costulación es prominente y proversa en el fragmocono, persistiendo sin atenuarse hasta las proximidades del peristoma adulto, aunque en la última vuelta de espira pasan a ser más subradiales las costillas. Las primarias son proversas en el fragmocono, y terminan en un pequeño tubérculo situado cerca de la mitad de la altura de la vuelta de espira, que se atenúan en la cámara de habitación. En el fragmocono, de cada tubérculo parten 2 ó 3 costillas secundarias y a veces hay una intercalar libre. En la cámara de habitación adulta disminuye la proporción de costillas externas respecto a las primarias, y predominan las costillas bifurcadas; las costillas externas sobrepasan la mitad de la altura de la vuelta, son proversas, están ligeramente curvadas hacia atrás, y son relativamente gruesas y prominentes sobre todo en la región ventral, presentando su máximo relieve cerca de la línea media ventral.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar tiene las propiedades morfológicas características de la especie, tal como ha sido interpretada por PAVIA (1983). No obstante, la costulación es un poco más espaciada que en el holotipo. Análogas diferencias en la densidad de la costulación ocurren entre los dos ejemplares más recientes de Digne (PAVIA, 1983, Lám. 23, figs. 10-11) y los otros dos más antiguos (Op. cit., Lám. 23, figs. 1 y 9).

Phaulostephanus diniensis PAVIA (1983, p. 123, Lám. 22, figs. 1, 6; Lám. 23, figs. 6, 7) tiene menor amplitud umbilical y costulación subradial, menos proversa.

DISTRIBUCION.- Phaulostephanus paululus ha sido identificado entre los fósiles de la parte inferior de la Biozona Humphriesianum en Digne (PAVIA, 1983, p. 125), Inglaterra (PARSONS, 1976, pp. 133-135) y Portugal (RUGET-PERROT, 1961, p. 84). El ejemplar del Barranco La Canaleja corresponde a la Biozona Humphriesianum (Biohorizonte VIII).

Género Kumatostephanus BUCKMAN, 1922

ESPECIE TIPO.- Kumatostephanus kumaterus BUCKMAN (1922, TA-3, p. 49, Lám.



345), por designación original. El holotipo proviene de Sandford Lane (Sherborne, Dorset) y fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Labyrinthoceras".

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D. máx.=70-210 mm.), planuladas, de enrollamiento moderadamente evolutivo o evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval en el fragmocono y más circular en la cámara de habitación adulta. Los flancos y la región externa son convexos, sin borde lateral agudo. Ombligo relativamente amplio y poco profundo. La cámara de habitación adulta tiene una longitud próxima a 360° y el peristoma es simple

Costulación gruesa y prominente, que persiste hasta el final del desarrollo ontogenético, aunque es más roma y espaciada en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias suelen estar bi- o trifurcadas y en el punto de división, que está situado cerca de la mitad de la altura de la vuelta, pueden tener, un débil tubérculo.

La sutura septal es relativamente simple, con lóbulo umbilical poco retraído. U<sub>2</sub> es amplio, asimétrico y oblicuo.

DIMORFISMO.- Varios autores han defendido que las posibles formas microconchas homólogas de Kumatostephanus deberían corresponder a Gerzenites (WESTERMANN, 1964, p.67; SANDOVAL, 1983, p.248, 258; PAVIA, 1983, p.83).

DISTRIBUCION.- En los afloramientos de la Cordillera Ibérica que hemos estudiado, los Kumatostephanus son relativamente frecuentes entre los fósiles de los Biohorizontes IV y V; excepcionalmente hemos encontrado algunos ejemplares comparables a los de este grupo taxonómico entre los fósiles de los biohorizontes III y VI, pero debido a su estado de conservación no es posible una determinación a nivel específico.

Kumatostephanus kumaterus BUCKMAN, 1922

Lám. 21, fig. 2

SINONIMIA.-

1922 Kumatostephanus kumaterus, nov.- BUCKMAN, TA-4, Lám.345 (Hol.).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Ribarroja: 8Rb128/1 (Bz. Sauzei).

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (Dmáx. superior a 130 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. En la cámara de habitación adulta, cuya longitud es próxima a 360°, la sección de la vuelta de espira es suboval deprimida, con flancos convexos, sin angulosidad lateral, y región externa convexa y amplia. El peristoma es simple.

Costulación gruesa y prominente, con frecuencia bifurcada, más rara vez trifurcada o con intercalares, cuyo relieve se atenúa en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son proversas y gradualmente más prominentes hacia el punto de división que está situado cerca de la mitad de los flancos. Las costillas secundarias, en continuidad con las primarias, son más débiles pero atraviesan la región sifonal sin interrupción. En el fragmocono, coincidiendo con el punto de división de las costillas, presentan tubérculos finos pero poco prominentes.

OBSERVACIONES.- El ejemplar que hemos figurado, aunque está deformado por compactación diagenética gravitacional, presenta las características morfológicas del holotipo de la especie. "Stephanoceras (Kumatostephanus) kumaterum persicum" SE YED-EMAMI (1967, p.132, Lám.4, figs.18-21, Lám.14, figs.1-5) tiene menor espesor relativo en las vueltas internas.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Kumatostephanus kumaterus fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Labyrinthoceras". Según PARSONS (1974, p.159) es una especie característica de la Zona Sauzei. En Francia, GABILLY et al. (1971) han mencionado la presencia de esta especie junto con Otoites sauzei y Sonninia patella en la Zona Sauzei. Los representantes de K. kumaterus son relativamente frecuentes y están asociados con Sonninia involutas del grupo de Sonninites en el Biohorizonte V de varias localidades de la Cordillera Ibérica, por ejemplo en Ribarroja, aunque a menudo sólo conservan los caracteres morfológicos de la última vuelta de espira.

Kumatostephanus perjucundus BUCKMAN, 1927

Lám. 22, fig. 2

SINONIMIA.-

1927 Kumatostephanus perjucundus, nov.- BUCKMAN, TA-6, Lám.712 (Hol.).

1979 Stephanoceras (Kumatostephanus) perjucundus (BUCKMAN) .- PARSONS, p.138

Lám. 2, figs. 1-2.

- 1983 Stephanoceras (Kumatostephanus) perjucundus (BUCKMAN, 1927).- SANDOVAL  
p. 248, Lám.14, fig.1.
- 1983 Kumatostephanus (Kumatostephanus) perjucundus (BUCKMAN.- PAVIA, p.104  
Lám.17, figs. 4-6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: MT15/1 (Bz. Sauzei).

Bronchales: CR17/1, 2CR15L150/1 (Bz. Sauzei).

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D. máx. superior a 120mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, de sección suboval en la cámara de habitación adulta. Flancos convexos, sin marcada angulosidad lateral. Región externa deprimida y amplia, pero convexa. La cámara de habitación adulta ocupa aproximadamente la última vuelta de espira, y tiene peristoma simple.

La costulación es gruesa y prominente, con frecuencia bifurcada, a veces con intercalares, más rara vez trifurcada, que se atenúa en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son subradiales o proversas, rectas o sólo ligeramente curvadas hacia delante, gruesas y más prominentes hacia el punto de división que está situado cerca de la mitad de los flancos en el fragmocono y pasa gradualmente a estar en los 2/5 internos de los flancos en la cámara de habitación adulta. Las costillas secundarias son un poco más débiles que las primarias y atraviesan la región sifonal sin interrupción. En el punto de división de las costillas de las vueltas intermedias tienen un débil tubérculo apenas diferenciado.

OBSERVACIONES.- Los representantes de esta especie difieren de los de K. kumaterus por tener enrollamiento más evolutivo y menor amplitud umbilical a diámetros equivalentes; además, las costillas son más romas y espaciadas.

Si Kumatostephanus triplicatus (RENZ, 1904, p.77), cuyo holotipo por designación original es el ejemplar figurado por QUENSTEDT (1886, p.540, Lám.66, fig.13) con el nombre de "Ammonites Humphriesianus planula", es un sinónimo subjetivo más antiguo de K. perjucundus, lo cual parece posible a tenor de las semejanzas morfológicas entre los holotipos, entonces podría aplicarse la regla de prioridad (PARSONS, 1974, pp.158-159). No obstante, esta sustitución nomenclatorial de K. perjucundus por K. triplicatus es difícilmente contrastable debido al estado de conservación del holotipo de K. triplicatus y, a nuestro parecer, pondría en peligro la estabilidad nomenclatorial.

DISTRIBUCION.- Kumatostephanus perjucundus ha sido reconocido entre la fauna

de la Zona Sauzei en numerosas localidades europeas: Inglaterra (BUCKMAN, 1927; PARSONS, 1979), Francia (GABILLY et al. 1971; PAVIA, 1983, p.106), Portugal (RUGET-PERROT, 1961, p.75), España (SANDOVAL, 1983, p.249). Según PAVIA (Op. cit.), en Digne, la especie ya está presente al techo de la Zona Laeviuscula. En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes los representantes de Kumatostephanus perjucundus en la parte inferior de la Biozona Sauzei (Bh. IV).

Kumatostephanus paucicostae (FALLOT & BLANCHET) 1923

Lám. 21, fig. 1

SINONIMIA

1923 Cadomites Bigoti var. paucicosta.- FALLOT & BLANCHET, p.160, Lám.8 (sólo).

1939 Cadomites paucicosta FALLOT et BLANCHET.- ROCHE, p.193.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G19L120/1 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G19L120/1	B150,0	38,0(0,25)	39,0(0,26)	84,0(0,56)	1,03	13	2,5

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (D=175 mm.) con enrollamiento evolutivo y ombligo amplio. Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval en el fragmocono que pasa a ser subcircular en la cámara de habitación adulta. Flancos convexos, sin borde lateral diferenciado. Región externa ancha y convexa. La longitud de la cámara de habitación adulta es de unos 360°, y el peristoma es simple.

La costulación es cada vez más débil hacia el peristoma en la cámara de habitación. Las costillas primarias son gruesas, poco prominentes, casi rectas y ligeramente proversas; su relieve se intensifica hasta llegar a la mitad de los flancos al final del fragmocono, pero en la cámara de habitación pasan a ser más cortas y quedan reducidas a los 2/5 internos y sin tubérculos diferenciados. A cada costilla primaria le corresponden dos o tres secundarias (en continuidad con las primarias pero más débiles y largas) y en sentido adoral las costillas trifurcadas son sustituidas sucesivamente por bifurcadas, intercalares y simples, pasando a tener una costulación más espaciada.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar presenta las características morfológicas del holotipo de Kumatostephanus paucicostae, aunque en ninguno de los dos casos es posible estudiar en detalle el fragmocono. Difieren de los representantes de K. kumaterus y K. perjucundus por tener mayor amplitud umbilical, menor espesor relativo y costulación más espaciada a diámetros equivalentes.

Kumatostephanus turgidulus (QUENSTEDT, 1886, p.535, Lám.66, figs.2-3) difiere de K. paucicostae por tener enrollamiento más evolutivo y costulación más prominente, con tubérculos laterales más diferenciados y persistentes durante el desarrollo ontogenético.

DISTRIBUCION.- FALLOT y BLANCHET (1932) refirieron su ejemplar a las margocalizas bajocienses de Mas Rames (Campsanes, Catalánides). El ejemplar del Barranco La Gotera corresponde al Biohorizonte IV, pero formas comparables a esta también las hemos encontrado en la parte inferior del biohorizonte siguiente (Bh. V).

#### Género Skirroceras MASCKE, 1907

ESPECIE TIPO.- "Ammonites Humphriesianus macer" QUENSTEDT (1886, p.528, Lám.65, fig.11) por designación original de MASCKE (1907, p.31). El lectotipo de la especie que fue designado por BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.248) proviene del Sur de Alemania y probablemente corresponde a la Zona Sauzei (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.163).

SINONIMIA.- Kallistephanus BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.230.  
Skolekostephanus BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.241.  
Rhytostephanus BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.250.  
Oecostephanus BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.265.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D. máx.=70-400 mm.), serpenticónicas y de enrollamiento evolutivo. Las vueltas de espira son deprimidas al principio del desarrollo ontogenético, pero las vueltas externas llegan a ser moderadamente comprimidas; al mismo tiempo, la forma de la sección transversal varía gradualmente desde suboval a subcircular y, finalmente, llega a ser suboval. Los flancos son poco convexos, con frecuencia aplanados. La región externa puede ser aplanada o convexa. El ombligo es muy amplio y poco profundo, casi plano. La cámara

ra de habitación es muy larga (suele sobrepasar los 450° y puede llegar a alcanzar 750°) y tiene peristoma simple.

La costulación es fuerte y continua en la región externa, pero suele atenuarse al final del desarrollo ontogenético y sobre todo cerca de la línea media ventral. Las costillas primarias suelen ser prominentes; las secundarias más numerosas y débiles que las primarias. En el punto de división de las costillas, que está situado en la mitad interna de la altura de las vueltas de espira, suelen tener un tubérculo prominente.

Sutura septal compleja o muy compleja, con lóbulo umbilical fuertemente retraído.

**DIMORFISMO.-** De acuerdo con PAVIA (1983, p.83) las posibles microconchas homólogas de Skirroceras corresponderían a Epalxites. No obstante, algunos autores han defendido que varias formas atribuidas al género Epalxites, podrían ser las microconchas de Stemmatoceras o de Teloceras (cf. WESTERMANN, 1964, p.68; PARSONS, 1976).

**OBSERVACIONES.-** Las especies del género Skirroceras se distinguen desde el punto de vista morfológico de las del género Stephanoceras por comprender formas más serpenticónicas, de enrollamiento más evolutivo, con menor espesor relativo, sección más comprimida, flancos más aplanados, ombligo menos profundo, que suelen tener costulación y tubérculos más prominentes en los flancos, y por la cámara de habitación más larga. La mayoría de las especies de Skirroceras fueron incluidas por ROCHE (1939, p.175) en tres grupos distintos: "Dolichoechus", "Bayleia" y "Freycinetia"; pero los datos disponibles no justifican tal distinción y, teniendo en cuenta la existencia de formas intermedias entre los representantes de Skirroceras y los de Stephanoceras, muchos autores consideran a Skirroceras como un subgénero de Stephanoceras.

**DISTRIBUCION.-** Los representantes más antiguos del género Skirroceras, conocidos en Europa occidental, corresponden a la Zona Laeviuscula, pero es en la Zona Sauzei donde tienen su máximo desarrollo. En la Zona Humphriesianum también están presentes pero subordinados, tanto en número de ejemplares como de especies, a los Stephanoceras. Estos datos bioestratigráficos concuerdan con las observaciones bioestratigráficas realizadas en la Cordillera Ibérica.

Skirroceras macrum (QUENSTEDT) 1886

Lám. 23, fig. 2; Lam. 24

## SINONIMIA.-

1885 Ammonites Humphriesianus macer QU.- QUENSTEDT, p.574.1886 Ammonites Humphriesianus macer QU.- QUENSTEDT, p.528, Lám.65, fig.11.1903 Skirroceras macer QU. sp.- MASCKE, p.31.1931 Stephanoceras macrum QU. em. WEISERT.- WEISERT, p.130, Lám.15,fig.3.1983 Stephanoceras (Skirroceras) macrum (QU.).- SANDOVAL, p.219, Lám.12, fig.4  
Lám.13, fig. 2,4.MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Sta Cruz de Moya: SM48/3-5 (Bz. Humphriesianum).  
Moscardón: M50R/3 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
SM48/3	B270,0	57,0(0,21)	c51,0(0,19)	160,0(0,59)	0,90	22	2,5
	B208,0	48,0(0,23)	c37,0(0,18)	107,0(0,51)	0,77	22	2,5
M50R/3	F210,0	50,2(0,24)	c45,0(0,21)	119,5(0,57)	0,89	23	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D. máx. aproximadamente igual a 335mm.) y enrollamiento muy evolutivo. Vueltas de espira comprimidas en el fragmocono, sub ovales y con angulosidad lateral muy débil, que pasan a ser comprimidas en las vueltas externas. Ombligo muy amplio y poco profundo. Los flancos y la región externa son convexos. La longitud de la cámara de habitación adulta en uno de los ejemplares es de 400<sup>g</sup> y tiene peristoma simple.

Costulación fina, densa y ligeramente proversa. Las costillas primarias están restringidas a la mitad interna de los flancos en el fragmocono, pero en la cámara de habitación adulta sólo ocupan el tercio interno de estos, son rectas, subradiales en el fragmocono y débilmente retroversas en las vueltas externas; terminan en un tubérculo bien diferenciado del que parten 2 ó 3 secundarias que son subradiales o proversas y atraviesan la región externa sin interrupción.

OBSERVACIONES.- "Ammonites Bayleanus" OPPEL (1856, p.377) es la especie nominal disponible más antigua entre las del género Skirroceras. OPPEL dijo haber encontrado un sólo ejemplar en Württemberg, que concordaba con el ejemplar de

d'ORBIGNY (1842, p.389, Lám.133) y correspondía a la Zona Sauzei. Sin embargo, la validez taxonómica de la especie es difícilmente contrastable por los siguientes motivos:

- 1) La figura de d'ORBIGNY es una representación idealizada, ya que en vista lateral muestra peristoma pero en vista ventral el extremo adoral de la última vuelta de espira corresponde a un tabique septal.
- 2) Otra aparente contradicción resulta entre la ornamentación y el presunto tamaño del ejemplar representado. Según indica d'ORBIGNY, en la lámina 133 y en la página 400, la figura corresponde a un ejemplar de tamaño natural tres veces mayor; sin embargo, la ornamentación en la última vuelta de espira representada no tiene indicios de atenuación del relieve, como sería de esperar si se tratara de un ejemplar adulto. Además, en las vueltas intermedias aumentan los valores del índice de división de las costillas ( $i=2,4 - 3,3$  para  $U= 51 - 135$  mm.) mientras que a diámetros equivalentes los representantes del género Skirroceras muestran valores decrecientes. Por lo tanto, teniendo en cuenta las variaciones del valor del índice de división de las costillas, es posible que la ornamentación corresponda a la de un ejemplar de Skirroceras de tamaño inferior a 90 mm.
- 3) Parece ser que no hay ejemplares de la serie tipo en la colección d'ORBIGNY (SORNAY fide WESTERMANN & RICCARDI;1979, p.165).

En consecuencia, la especie "Ammonites Bayleanus" OPPEL es un nomen dubium. Por otra parte, FALLOT y BLANCHET (1923, Lám.5, figs.1-2) y ROCHE (1939,p. 180-181) refirieron a esta especie un ejemplar de la colección GIRARDOT, procedente del "Banc vert" de Port-en-Bessin, que difiere de la figura de d'ORBIGNY por tener menor tamaño, costulación atenuada en la última vuelta, menor amplitud umbilical y costillas primarias más cortas y densas durante el desarrollo ontogenético. No obstante, estas diferencias morfológicas serían menores si fuera correcta mi interpretación del tamaño del ejemplar de d'ORBIGNY. En cualquier caso, el ejemplar figurado por FALLOT y BLANCHET, al igual que el holotipo de Skirroceras skolex (BUCKMAN), difiere de Sk. gr. macrum por tener costulación más densa, primarias más cortas y tubérculos menos prominentes.

Skirroceras freycineti (BAYLE, 1879, Lám.51, fig.1) tiene menor amplitud umbilical y costulación más densa.

Skirroceras rhytus (BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.250) y Sk. tlemceni ATROPS (1974, p.81, Lám.3, fig.1) tienen forma geométrica parecida a las formas de este grupo, pero la costulación es más densa y los tubérculos están menos diferenciados.

"Stephanoceras subzieteni" SCHMIDTILL & KRUMBECK (1938, p.333.,Lám.14, fig.1), que WESTERMANN & RICARDI (1979 ; p.164) consideran como sinónimo de Sk.



macrum, difiere por tener mayor espesor relativo a diámetros equivalente y costulación mucho más densa.

Skirroceras kirschneri IMLAY (1964, p.47, Lám.18, figs. 1-4, Lám.19), de la Zona Humphriesianum de Oregón, tiene costulación y forma geométrica muy parecida a la de Sk. macrum pero alcanza mayor amplitud umbilical a diámetros equivalentes.

DISTRIBUCION.- Sk. macrum QUENSTEDT ha sido mencionado por numerosos autores entre las faunas de las Zonas Sauzei y Humphriesianum. No obstante, las formas que más se aproximan al ejemplar de QUENSTEDT y al de WEISERT parece ser que corresponden exclusivamente a la parte inferior de la Zona Humphriesianum (WEISERT, 1931, pp. 141, 185; PAVIA & STURANI, 1968, p.312; GABILLY et al. 1971, p. 11; DIETL & RIEBER, 1980, p.61). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a la Biozona Humphriesianum (Bh. VII).

Skirroceras macrum (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN, 1921

Lám. 23, fig. 1

SINONIMIA.-

1921 Skirroceras macrum QUENSTEDT).- BUCKMAN, TA-3, Lám. 248.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM16/1, 3LM23/11 (Bz. Sauzei).

1LM21U100/1 (Bz. Sauzei)

Albarracín: AL30/1 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3LM16/1	B195,0	32,0(0,16)	33,0(0,17)	c135,0(0,69)	1,03	21	2,6
AL30/1	B145,0	33,0(0,23)	33,0(0,23)	89,5(0,62)	1,00	20	---
	125,0	23,0(0,18)	---	79,0(0,63)	----	19	2,9
	105,0	23,0(0,22)	24,5(0,23)	57,0(0,54)	1,06	20	---

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Estos ejemplares, al igual que el figurado por BUCKMAN (op. cit.), tienen la forma geométrica y la ornamentación propias de Skirroceras gr. macrum; sin embargo, difieren de los ejemplares de QUENSTEDT y WEISERT por tener mayor amplitud umbilical, menor espesor relativo, y costillas

externas menos prowersas, que están muy atenuadas e incluso interrumpidas en las proximidades de la región sifonal.

El ejemplar figurado por PAVIA (1983, Lám.15, fig.4), procedente de la Zona Sauzei de Digne, tiene mucha menor amplitud umbilical que cualquiera de los ejemplares conocidos hasta ahora de Sk. gr. macrum.

El holotipo de "Kallistephanus kallus" BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.230), que proviene de la misma capa que el ejemplar figurado por BUCKMAN con el nombre de Skirroceras macrum QU., se caracteriza por tener costillas de tipo virgatótomo y carece de tubérculos laterales tan prominentes. Las diferencias de tuberculación también distinguen a Skirroceras dolichoechus (BUCKMAN, TA-3, Lám.265).

DISTRIBUCION.- Teniendo en cuenta los datos bioestratigráficos publicados y las observaciones realizadas en la Cordillera Ibérica, estas formas corresponden a la Biozona Sauzei (Biohorizontes V y VI) y son más antiguas que las de Sk. macrum s. str. El ejemplar de Albarracín (AL30/1) registrado en el nivel basal de la Biozona Humphriesianum es un elemento reelaborado desde materiales más antiguos.

Skirroceras skolex (BUCKMAN) 1921

Lám. 25, fig. 2

SINONIMIA.-

1921 Skolekostephanus skolex, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám. 249 (Hol.).

1938 Cadomites skolex (BUCKMAN).- ROCHE, p.183.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Sta. Cruz de Moya: SM20U20/4 (Bz. Sauzei).

La Olmeda: LM30/12 (Bz. Humphriesianum).

3LM23/10, 4LM22U30/1 (Bz. Sauzei).

Moscardón: M30/12,13; 2M30/11 (Bz. Humphries.).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
2M30/11	B127,0	27,4(0,22)	27,4(0,22)	c78,0(0,61)	1,00	17	3,1
3LM23/10	B126,0	27,0(0,21)	28,0(0,22)	c72,5(0,58)	1,04	--	---
LM30/12	B103,0	25,0(0,24)	26,0(0,25)	64,0(0,62)	1,04	15	---
SM20U20/4	B102,0	22,5(0,24)	23,5(0,23)	64,0(0,63)	1,02	17	3,4
	B93,0	20,4(0,23)	c22,0(0,24)	56,0(0,60)	1,16	16	3,4
M30/12	B100,0	24,0(0,24)	---	c56,5(0,56)	----	16	3,0

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D. máx.=155 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira ligeramente deprimidas, en las vueltas intermedias, que pasan a tener sección subcuadrangular en la cámara de habitación adulta. Ombligo muy amplio y poco profundo. Flancos débilmente convexos en el fragmocono, sin marcada angulosidad lateral, y más aplanados en la cámara de habitación. Región ventral convexa. En la cámara de habitación adulta, cuya longitud sobrepasa los 360°, el peristoma es simple.

Costulación fina, densa y proversa en el fragmocono que pasa a ser más tenue, espaciada y subradial en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son cortas, restringidas al tercio interno de los flancos durante el desarrollo ontogenético, gradualmente más prominentes hacia el exterior y terminadas en un tubérculo romo, apenas diferenciado en la última media vuelta de la cámara de habitación adulta. Las costillas secundarias están orientadas en continuidad con las primarias y atraviesan la región externa sin interrupción.

Sutura septal muy recortada, con lóbulo umbilical muy retraído.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares determinados como Skirroceras skolex concuerdan con el holotipo de la especie en cuanto a su forma geométrica, ornamentación y suturas septales. El ejemplar figurado por FALLOT & BLANCHET (1923, Lám.5) difiere del holotipo de Sk. skolex principalmente por tener costulación más densa, pero podría tratarse de formas coespecíficas (cf. KAKHADZE, 1937, p.134, Lám.4, fig.1).

El holotipo de "Kallistephanus kallus" BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.230) se caracteriza por tener costillas virgatótomas, pero la forma geométrica de la concha es muy parecida a la de los representantes de Sk. skolex.

En Skirroceras macrum (QUENSTEDT), que fue considerada por WEISERT como sinónima de Sk. skolex, la forma geométrica de la concha es parecida, aunque la sección es más ovalada, pero la costulación es más espaciada y las costillas primarias son un poco más largas.

En Sk. rhytus (BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.250) las costillas primarias son ligeramente retroversas y forman ángulo con las costillas secundarias.

Skirroceras freycineti (BAYLE, 1879, Lám.51, fig.1) tiene menor amplitud umbilical y costulación menos proversa.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Skirroceras skolex proviene de la "Pecten Bed" de Sunny Hill (Somerset) y fue referido por BUCKMAN a la Zona Sauzei. Según PARSONS (1976, pp. 128-135), en Milborne Wick Lane y Osborne Wood, han sido en

contradas formas comparables al holotipo de Skirroceras skolex entre los fósiles de las Zonas Sauzei y Humphriesianum. En la Cordillera Ibérica, los representantes de esta especie son relativamente frecuentes en la Biozona Sauzei (Biohorizontes V y VI) y, como elementos reelaborados, en la parte basal de la Biozona Humphriesianum (Bh. VII).

Skirroceras leptogyrale BUCKMAN, 1924

Figs. 28A y 28B; Lám. 22, fig. 1

SINONIMIA.-

1924 Skirroceras leptogyrale, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.516 (Hol.).

1983 Stephanoceras (Skirroceras) leptogyrale (BUCKMAN).- PAVIA, p.102, Lám.15, figs. 1 y 3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12L100/6 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C12L100/6	B115,0	22,0(0,19)	28,5(0,25)	71,0(0,62)	1,29	20	3,5
	F80,0	22,0(0,28)	27,1(0,34)	39,2(0,49)	1,23	15	---
	F46,0	16,0(0,35)	21,0(0,46)	20,8(0,45)	1,31	11	---

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana o grande (D. máx. superior a 115 mm.) y enrollamiento muy evolutivo. Vueltas de espira deprimidas en el fragmocono, subovales, que pasan a ser cada vez más subcirculares en la cámara de habitación. Ombligo muy amplio y poco profundo. Flancos débilmente convexos, sin marcada angulosidad lateral. Región externa convexa y amplia. La cámara de habitación no conserva el peristoma, pero tiene egresión umbilical, y su longitud es superior a 510°.

Costulación fina y densa en el fragmocono, que se atenúa en la cámara de habitación. Costillas primarias ligeramente proceras al principio del desarrollo ontogenético y radiales en la cámara de habitación; están restringidas a la mitad interna de los flancos y presentan en su extremidad externa pequeños tubérculos apenas diferenciados. Las costillas secundarias están orientadas en continuidad con las primarias, son más tenues y numerosas (6-4 secundarias por primaria, con intercalares libres).

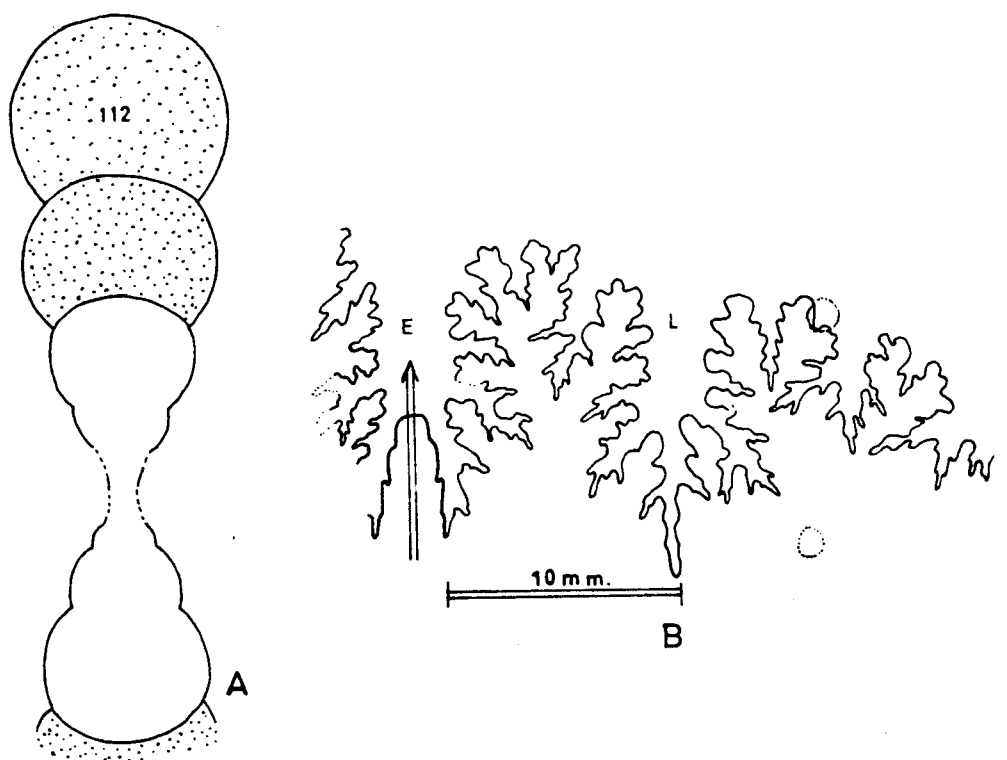


Figura 28.- Sección transversal (A) y sutura septal (B) del ejemplar C12L100/6 (Bz. Laeviuscula, Bco La Canaleja) perteneciente a Skirroceras leptogyrale BUCKMAN.

La sutura septal es muy recortada, con lóbulo umbilical retraído, y  $U_2$  en posición interna respecto a la línea de tubérculos.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar presenta los caracteres distintivos de Skirroceras leptogyrale, aunque respecto al holotipo tiene valores un poco menores para la amplitud umbilical y algo mayores de espesor relativo.

Los ejemplares atribuidos a esta especie por PAVIA (1983, p.102, Lám.15, figs. 1-2) difieren principalmente del holotipo por tener tubérculos más gruesos y prominentes, y menor amplitud umbilical. Estas diferencias morfológicas son propias de los representantes de Sk. gr. macrum.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Skirroceras leptogyrale fue referido por BUCKMAN a la Zona Sauzei, habiendo sido encontrado en la parte superior de la "Fossil Bed" de Sandford Lane (Sherborne, Dorset). PARSONS (1974, p.167; 1976, pp.128-133) menciona la especie (incluyendo Sk. macrum BUCKMAN non QUENSTEDT) entre los

fósiles de la Zona Laeviuscula, y formas comparables en la Zona Sauzei (1976, pp. 123-125), Sin embargo, Skirroceras leptogyrale también ha sido mencionado en la Subzona Romani por diferentes autores (SANDOVAL, 1979; PARNES, 1981; PAVIA, 1983, p.103). El ejemplar del Barranco La Canaleja que hemos descrito corresponde a la Zona Laeviuscula (Bh. III), y algunas formas comparables al holotipo de la especie también han sido encontradas en la parte inferior de la Biozona Sauzei (Bh. IV) en diversas localidades de la Sierra de Albarracín.

Género Stephanoceras WAAGEN, 1869

ESPECIE TIPO.- "Ammonites humphriesianus" J. de C. SOWERBY (1825, Lám.500, fig.1; también figurado por BUCKMAN, 1908, Lám.7, fig.1; y fotografiado en FALLLOT & BLANCHET, 1923, Lám.13, fig.1), por designación subsecuente de BUCKMAN (1898, p.454) para Stephanoceras WAAGEN (1869, p.248). El holotipo proviene del Bajociense (Bz. Humphriesianum) de Inglaterra.

SINONIMIA.- Stepheoceras BUCKMAN, 1898, p.454.  
Kreterostephanus BUCKMAN, 1927, TA-7, Lám. 755.  
Gibbistephanus BUCKMAN, 1928, TA-7, Lám. 780.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D.=70-400 mm.), planuladas y de enrollamiento moderadamente evolutivo o evolutivo. Vueltas de espira deprimidas al principio del desarrollo ontogenético, con sección suboval que pasa a ser más subcircular en la cámara de habitación adulta. Los flancos y la región externa son más o menos convexos. Ombligo moderadamente amplio y relativamente profundo. La cámara de habitación es larga (su longitud suele variar entre unos 360° y 450°). Peristoma simple, con borde engrosado y precedido de una constricción.

Costulación fuerte, y continua en la región externa, que suele atenuarse al final de la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son prominentes; las externas son más finas y numerosas. En el punto de división de las costillas, que está situado en la mitad interna de la altura de la vuelta de espira y coincide con el borde lateral, suelen tener un tubérculo moderadamente grueso.

La sutura septal es compleja, con lóbulo umbilical retraído.

DIMORFISMO.- Como presuntos dimorfos de Stephanoceras han sido defendidas microconchas de Normannites (WESTERMANN, 1964, p.67; WESTERMANN & GETTY,

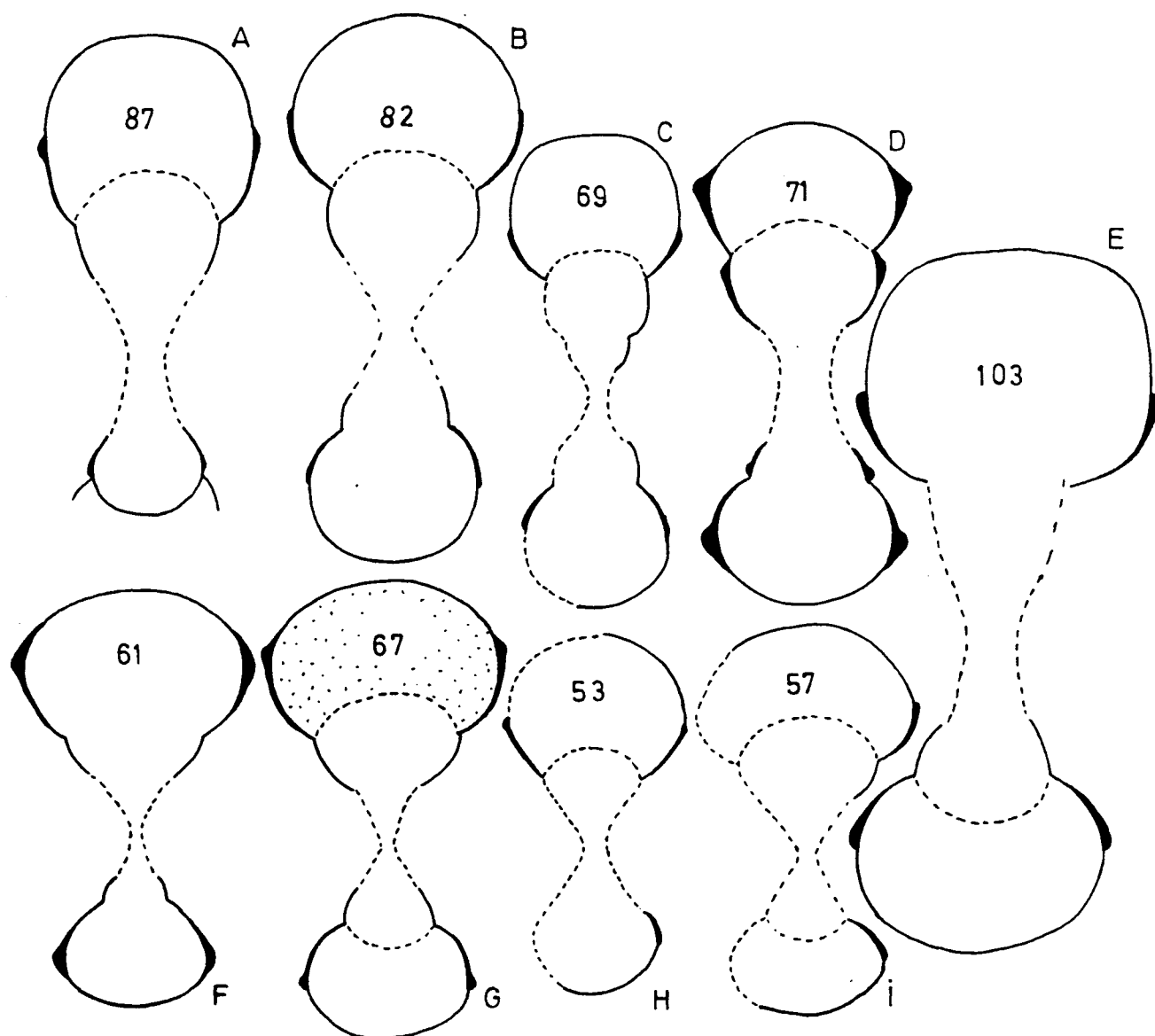


Figura 29.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Stephanoceras.

- A.- Steph. gr. humphriesianum (SOWERBY), (2M29/10), Bz. Sauzei.
- B.- Steph. pyritosum (QUENSTEDT), (M50/10), Bz. Humphriesianum.
- C.- Steph. plagium (BUCKMAN), (G30/17), Bz. Humphriesianum.
- D.- Steph. nodosum (QUENSTEDT), (M50/1), Bz. Humphriesianum.
- E.- Steph. zietenii (QUENST.) em. WEISERT, (LM67/18), Bz. Humphriesianum.
- F.- Steph. brodiaei (SOWERBY), (G55L5/5), Bz. Humphriesianum.
- G.- Steph. kreterum (BUCKMAN), (C65L20/1), Bz. Humphriesianum.
- H.- Steph. mutabile (QUENSTEDT), (C65L200/5), Bz. Humphriesianum.
- I.- Steph. umbilicum (QUENSTEDT), (C62U100/3), Bz. Humphriesianum.

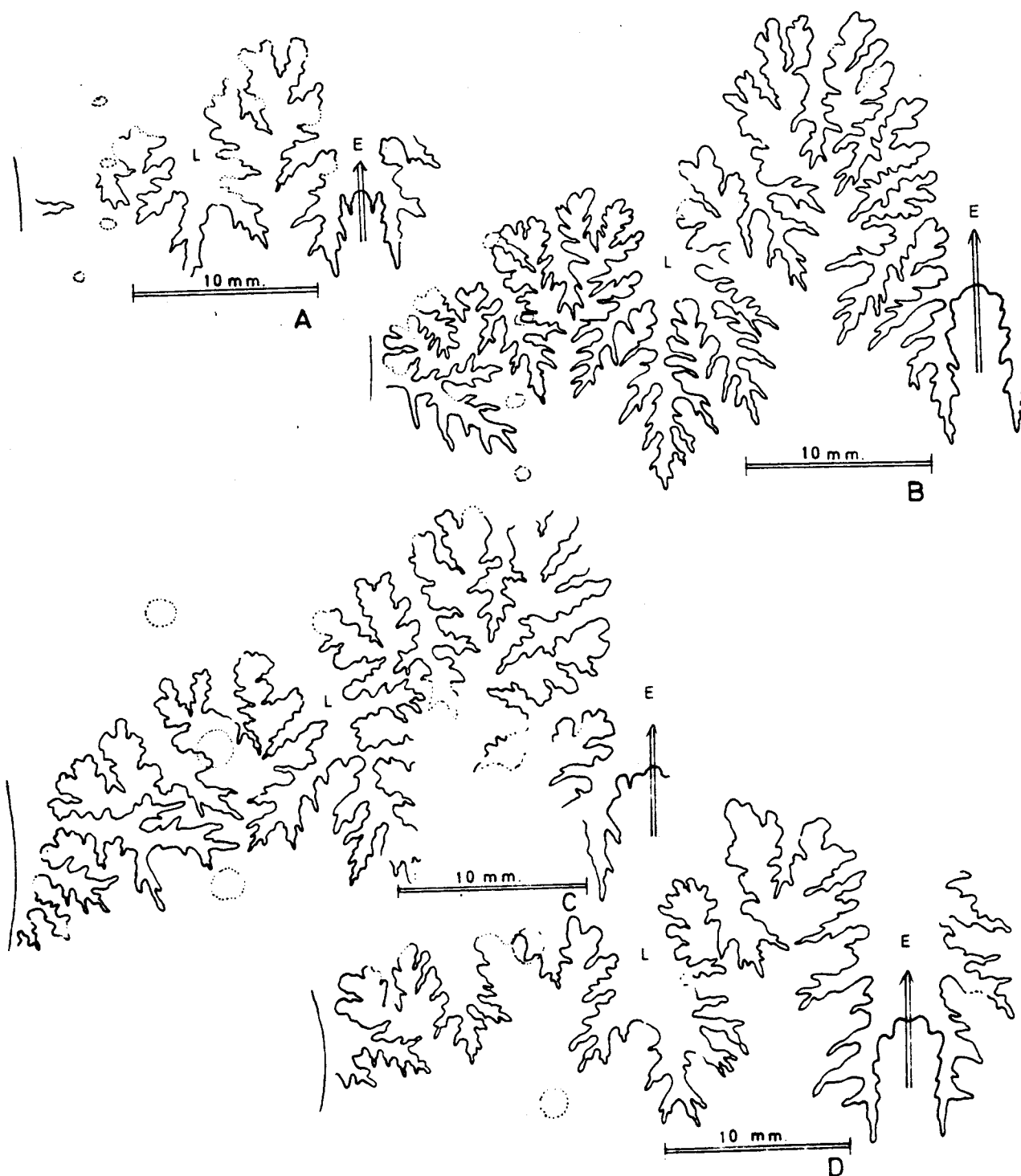


Figura 30.- Suturas septales de diferentes ejemplares de Estefanocerátidos.

A.- Stephanoceras kreter (BUCKMAN), (C65L20/1), Bz. Humphriesianum.

B.- Stephanoceras umbilicum (QUENSTEDT), (C65L200/5), Bz. Humphriesianum.

C.- Stephanoceras brodiaei (SOWERBY), (G55L5/5), Bz. Humphriesianum.

D.- Teloceras sp nov. 1, (C62/41), Bz. Humphriesianum.



1970), Itinsaites (HALL & WESTERMANN, 1980; PAVIA, 1983, p.83) y/o Parallites (WESTERMANN (1964, p.68). Como se indica en el apartado correspondiente, en el presente trabajo consideramos que las microconchas pertenecientes a Itinsaites comprenden las microconchas homólogas de Stephanoceras.

OBSERVACIONES.- BUCKMAN (1898, p.454) propuso el término Stepheoceras para sustituir a "Stephanoceras", que era un homónimo más reciente de un grupo de Rotíferos. El problema nomenclatorial fue ampliamente discutido por SPATH (1944). Y en 1955, la I.C.Z.N. (Opinión 324) aprobó una propuesta de ARKELL para utilizar el nombre de Stephanoceras en paleontología de ammonoideos, pasando a ser "Stepheoceras" un sinónimo objetivo más reciente. Al género Stephanoceras también pertenecen algunas de las especies que ROCHE (1939, p.176) incluyó en los grupos "Brodieia" y "Romania".

PAVIA (1983, p.81, fig.25) distingue dentro del subgénero nominal de Stephanoceras dos grupos de formas: uno comprende las especies del grupo de Stephanoceras humphriesianum (= Stepheoceras BUCKMAN, 1898 sensu MASCKE 1907) y que según dicho autor dió lugar a Cadomites; el otro grupo (= Stephanoceras WAAGEN, 1869, sensu MASCKE 1907) abarca formas menos discoidales, con vueltas de espira más globosas, de sección más deprimida, ombligo más estrecho y profundo, ornamentación más fuerte y abertura menos ensanchada, tales como Stephanoceras umbilicum, del cual derivarían los Teloceras.

DISTRIBUCION.- Los representantes más antiguos del género Stephanoceras, conocidos en Europa occidental, corresponden a la parte superior de la Zona Sauzei. El grupo presentó su máxima diversidad durante la Zona Humphriesianum y probablemente persistió hasta la base de la Zona Subfurcatum.

Stephanoceras gr. humphriesianum (SOWERBY) 1825

Fig. 29A; Lám. 26, fig. 1

SINONIMIA.-

- 1825 Ammonites Humphriesianus.- J. de C. SOWERBY, p.161, Lám.D, fig.1 (Hol.).
- 1908 Ammonites Humphriesianus SOWERBY.- BUCKMAN, Lám.7, figs. 1-2 (Hol.).
- 1921 Stepheoceras Humphriesianus J. de C. SOWERBY.- BUCKMAN, TA-3, Lám.238.
- 1923 Cadomites humphriesianus J. de SOWERBY.- FALLOT & BLANCHET, Lám.13, f.1.
- 1977 Stephanoceras (S.) gr. humphriesianum (SOW.).-FERNANDEZ LOPEZ, p.51.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: 2M29/10 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
2M29/10	F86,0	30,0(0,35)	31,5(0,37)	36,4(0,42)	1,05	14	3,4

DESCRIPCION.- Se trata de un fragmocono incompleto, de talla mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es subcircular, débilmente deprimida. Ombligo moderadamente amplio y profundo. Los flancos y la región externa son convexos.

Las costillas primarias son fuertes, ligeramente curvadas hacia delante o rectas, subradiales, y sobrepasan el tercio interno de los flancos sin alcanzar la mitad de la altura de la vuelta de espira; las costillas externas son más finas y numerosas (3 ó 4 por primaria) y están orientadas en continuidad con las primarias. En el punto de división de las costillas presenta tubérculos diferenciados, redondeados.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar tiene la forma geométrica y la ornamentación de los Stephanoceras del grupo de St. humphriesianum. Difiere del holotipo por tener menor amplitud umbilical a diámetros equivalentes, pero por este carácter se aproxima al ejemplar de BUCKMAN (op. cit.) y al figurado por PAVIA (1983, Lám. 11, fig.2). Por el contrario, el ejemplar atribuido a esta especie por SANDOVAL (1983, p.236, Lám.19, fig.1) tiene mayor amplitud umbilical que cualquiera de los anteriormente mencionados. PAVIA (1983, p.86) considera que el ejemplar de Moscardón corresponde a Stephanoceras plicatum (QUENSTEDT, 1858, p.398; WEISERT, 1932, p.141, Lám.15, fig.4); sin embargo, a nuestro parecer, presenta más diferencias con el holotipo de St. plicatum que con el de St. humphriesianum: tiene tubérculos laterales más diferenciados, las costillas primarias son más numerosas y con valores crecientes durante el desarrollo ontogenético (en vez de permanecer aproximadamente constantes).

Con los representantes de Stephanoceras pyritosum (QUENSTEDT, 1886, p.536, Lám.66, fig.4) también tiene semejanzas morfológicas el ejemplar de Moscardón, pero en aquellos son más deprimidas las vueltas de espira, las costillas primarias están más curvadas y tienen tubérculos laterales menos diferenciados.

Skirroceras freycineti (PAYLE, 1879, Lám. 51, fig.1) tiene ombligo más amplio y menos profundo, vueltas de espira probablemente más comprimidas y cos-

tulación más densa. De acuerdo con la interpretación de ATROPS (1974, p.80), Sk. freycineti es la especie morfológicamente más próxima a St. humphriesianum, entre todas las especies del (sub-)género Skirroceras, y representa una forma de pa so entre los dos (sub-)géneros.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Stephanoceras humphriesianum han sido re conocidos en diferentes localidades europeas entre los fósiles de la parte inferior y media de la Zona Humphriesianum (PAVIA, 1983; DIETL & RIEBER, 1980; PARSONS 1976). El ejemplar de Moscardón que hemos descrito pertenece al Biohorizonte VI (Bz. Sauzei) y, si nuestra determinación taxonómica es correcta, este dato es im portante para el problema bioestratigráfico del límite entre las Zonas Sauzei y Hum phriesianum (cf. DIETL et al. 1984). En la Cordillera Ibérica, los representantes de esta especie sólo son relativamente frecuentes entre los fósiles del Biohorizonte VII

Stephanoceras brodiaei (SOWERBY) 1832

Figs. 29F y 30C; Lám. 28, fig. 2

SINONIMIA.-

1832 Ammonites Brodiaei.- J. SOWERBY, p.71, Lám. 351 (Hol.).

1908 Ammonites Brodiaei J. SOWERBY.- BUCKMAN, Lám.5,fig.1; Lám.7, fig.3 (Hol)

1923 Cadomites Brodiaei J. de SOWERBY.- FALLOT & BLANCHET, p.138, Lám.13 fig. 2 (Holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G55L5/5 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
G55L5/5	F65,0	23,0(0,35)	c34,0(0,52)	25,0(0,38)	1,48	11

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D = P67 mm.) y enrollamiento modera damente evolutivo. Vueltas de espira con sección oval deprimida y borde lateral acu sado cerca de la mitad de la altura. La porción interna de los flancos es casi pla na o débilmente convexa. La región externa es convexa. Ombligo relativamente estrecho y profundo, casi en forma de embudo.

Las costillas primarias son débiles, rectas o ligeramente curvadas hacia delante, subradiales o retroversas, muy atenuadas cerca de la sutura de involución pero aumentan gradualmente su relieve hasta terminar cerca de la mitad de los flancos en un tubérculo grueso, redondeado y prominente; durante el desarrollo ontogenético, el número de tubérculos por vuelta sólo aumenta débilmente al mismo tiempo que pasan a ser más romos. De cada tubérculo parten tres costillas secundarias, y entre cada haz de secundarias suele haber una costilla intercalar. Las costillas externas son finas y numerosas, débilmente proversas, y atraviesan la región externa formando un amplio arco convexo en sentido adoral.

OBSERVACIONES.- A pesar de su estado de conservación parcial, en este ejemplar pueden reconocerse las características morfológicas del holotipo de Stephanoceras brodiaei.

DISTRIBUCION.- No se conoce con seguridad la localidad y el horizonte del holotipo. ROCHE (1939, p.196) consideró esta especie como contemporánea de St. humphriesianum, o un poco más reciente, pero más antigua que Teloceras blagdeni. Esta distribución bioestratigráfica concuerda con los datos obtenidos en la Cordillera Ibérica. El ejemplar de la Rambla La Gotera corresponde al Biohorizonte VII.

Stephanoceras nodosum (QUENSTEDT) 1858

Fig. 29D; Lám. 27, figs. 1 y 2

SINONIMIA.-

- 1858 Ammonites Humphriesianus nodosus.- QUENSTEDT, p.399, Lám.54, fig.4.
- 1886 Ammonites Humphriesianus nodosus.- QUENSTEDT, p.532, Lám.65, fig.17.
- 1932 Stephanoceras nodosum QUENSTEDT em. WEISERT.- WEISERT, p.136, Lám.15, figs. 1-2.
- 1971 Stephanoceras (St.) nodosum (QUENSTEDT).- MORTON, p.276, Láms. 42-45.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C55/4 (Bz. Humphriesianum).  
 Moscardón: M50t/1 (Bz. Humphriesianum).  
 Rbla. La Gotera: G57L60/1-2 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G57L60/2	B220,0	56,5(0,26)	62,0(0,28)	105,0(0,48)	1,10	19	2,6
	B175,0	50,5(0,29)	52,0(0,30)	78,5(0,45)	1,03	18	---
G57L60/1	B200,0	55,0(0,28)	60,0(0,30)	96,0(0,48)	1,09	15	---
	130,0	49,0(0,38)	41,0(0,32)	52,0(0,40)	0,84	14	3,2
C55/4	F109,0	35,5(0,38)	37,5(0,34)	43,0(0,39)	1,06	---	---
	F80,0	30,0(0,37)	33,5(0,42)	20,9(0,36)	1,12	11	---
M50T/1	cF105,0	30,0(0,29)	34,2(0,33)	51,0(0,49)	1,14	---	---
	F75,0	21,0(0,28)	29,0(0,39)	32,8(0,44)	1,38	11	4,4
	F57,0	19,5(0,34)	25,8(0,45)	23,4(0,41)	1,32	10	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D. máx. superior a 220 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira con sección oval deprimida al principio del desarrollo ontogenético, que pasan a ser más subcirculares con la edad. Los flancos y la región externa son convexos, sin borde lateral acusado. La cámara de habitación adulta tiene una longitud superior a 360°.

Costulación gruesa y prominente. Las costillas primarias son rectas o débilmente curvadas, radiales o retroversas, muy atenuadas cerca de la sutura de enrollamiento, y terminadas en tubérculos gruesos y prominentes, no sobrepasan la mitad interna de los flancos. Las costillas externas son más débiles y numerosas que las primarias, pero relativamente gruesas, radiales o ligeramente proversas, atraviesan la región externa sin atenuarse.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares recuerdan a los del grupo de Skirroceras macrum, pero se diferencian de aquellos por tener mayor espesor relativo, menor amplitud umbilical, y vueltas de espira más deprimidas a diámetros equivalentes; no obstante, se conocen formas de transición entre las de estas dos especies (cf. MORTON, 1971).

Stephanoceras crassicostae (QUENSTEDT, 1886, p.533, Lám.66, fig.1) tiene forma geométrica semejante a la de estas formas, pero en aquellas los tubérculos y las costillas son más finos y menos prominentes.

Stephanoceras zietenii QUENSTEDT emend. WEISERT (1932, p.146, Lám.17, fig. 1) tiene enrollamiento más evolutivo, mayor amplitud umbilical, menor espesor relativo y costulación más densa.

DISTRIBUCION.- Se conocen representantes de Stephanoceras nodosum entre las faunas de la Zona Humphriesianum en Escocia (MORTON, 1971, p.277), Inglaterra (PARSONS, 1976, pp.128-133), Francia (GABILLY et al. 1971, p.11) y Alemania (DIETL

& RIEBER, 1980, p.61). No obstante, parece ser que los representantes más antiguos de Stephanoceras nodosum corresponden a la Zona Sauzei (PAVIA, 1983; MORTON, 1976, p.31). En la Cordillera Ibérica los representantes de esta especie presentan su máxima frecuencia en el Biohorizonte VII, pero es posible que también estén registrados en el biohorizonte siguiente (Bh. VIII, Bz. Humphriesianum).

Stephanoceras pyritosum (QUENSTEDT) 1886

Fig. 29B; Lám. 26, fig. 2

SINONIMIA.-

1886 Ammonites Humphriesianus pyritosus.- QUENSTEDT, p.536, Lám.66, fig.4(Hol.)

1971 Stephanoceras (St.) pyritosum QU.- MORTON, p.281, Lám.47, figs.3-4; Lams. 48 -50.

1979 Stephanoceras (St.) pyritosum (QU).- WESTERMANN & RICCARDI, p.155, fig. 23 (Holotipo).

1983 Stephanoceras (St.) pyritosum (QUENSTEDT).- SANDOVAL, p. 232, Lám.15, figs. 2 y 3.

1983 Stephanoceras (St.) pyritosum (QUENSTEDT).- PAVIA, p.87, fig.26 (Hol.), Lám. 11, figs. 1 y 4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M55/10 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M55/10	F87,0	29,0(0,33)	c33,0(0,38)	36,0(0,41)	1,14	14	3,6
	F73,0	24,0(0,33)	28,1(0,38)	30,0(0,41)	1,17	13	3,7

DESCRIPCION.- Es un fragmocono incompleto, de talla mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. Las vueltas de espira son deprimidas, con sección suboval, y la máxima anchura está situada cerca de la mitad de la altura. Ombligo amplio y relativamente profundo. Los flancos y la región externa son convexos.

Las costillas primarias son fuertes, ligeramente curvadas hacia delante, subradiales o débilmente proversas, y terminan en débiles tubérculos apenas diferenciados que están situados cerca de la mitad de los flancos. Las costillas externas son débiles, 3 ó 4 por primaria, y están débilmente curvadas hacia atrás.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar tiene vueltas de espira ligeramente más deprimidas que el holotipo, pero el resto de los caracteres son congruentes. Stephanoceras pyritosum camanoi McLEARN (1930; cf. HALL & WESTERMANN, p.47, Lám. 10, fig.4) tiene costulación un poco más densa y tubérculos laterales más débiles.

El ejemplar de Moscardón que hemos descrito difiere de los de St. humphriesianum por tener menor amplitud umbilical, vueltas de espira con sección más ovalada y tubérculos laterales menos diferenciados.

Stephanoceras scalare WEISERT (1932, p.143, Lám.16, fig.2) tiene mayor espesor relativo y vueltas de espira más deprimidas, mayor amplitud umbilical y costulación más densa, con costillas primarias retroversas.

DISTRIBUCION.- Stephanoceras pyritosum ha sido reconocido entre las faunas de la parte media de la Zona Humphriesianum en numerosas localidades europeas y también en América del Sur (PAVIA, 1983, p.89; WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p. 157; PARSONS, 1976, pp.128-133; MORTON, 1976, p.31; 1971, p.282). El ejemplar de Moscardón que hemos descrito corresponde al Biohorizonte VII, pero en varias localidades de la Cordillera Ibérica hemos identificado formas comparables a las de esta especie en el biohorizonte siguiente (Bh. VIII, Bz. Humphriesianum).

Stephanoceras mutabile (QUENSTEDT) 1886

Fig. 29H; Lám. 27, fig. 3

SINONIMIA.-

1886 Ammonites Humphriesianus mutabilis.- QUENSTEDT, p.537, Lám.66, fig.5.

1932 Stephanoceras mutabile QU. em. WEISERT, p.133, Lám.17, fig.6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C65L200/5 (Bz. Humphriesianum),

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C65L200/5	F64,0	24,8(0,39)	----	21,3/0,33)	---	13	3,7
	F52,0	21,6(0,42)	c26,0(0,50)	16,0(0,31)	1,20	13	3,4

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval y borde lateral poco acusado; la máxima anchura

ra de las vueltas está situada en posición un poco más interna que la mitad de la altura de la vuelta. Ombligo relativamente estrecho y poco profundo. Región externa convexa.

Costillas primarias cóncavas, cortas y prominentes, subradiales, terminadas en tubérculos redondeados y prominentes que están situados en la mitad interna respecto a la altura de la vuelta de espira. Las costillas secundarias son más débiles y numerosas, pero agudas, orientadas en continuidad con las primarias o ligeramente proversas y débilmente curvadas hacia atrás en la región externa; a cada costilla primaria le suelen corresponder 2 ó 3 costillas secundarias, y entre cada dos haces de costillas secundarias puede haber 1 ó 2 costillas intercalares libres.

OBSERVACIONES.- Aunque el ejemplar descrito sólo está parcialmente conservado pueden reconocerse en él las características de la especie en cuestión.

DISTRIBUCION.- Stephanoceras mutabile ha sido mencionado en numerosas localidades europeas entre la fauna de la Zona Humphriesianum : Alemania (WEISERT, 1932, p.185; HAHN, 1966, p.29, Lám.4); Francia (PAVIA, 1983, pp.101-102; GABILLY et al. 1971, p.12), Inglaterra (PARSONS, 1976, pp.128-133), Escocia (MORTON, 1976, p.31; 1971, p.275). El ejemplar del Barranco La Canaleja pertenece a la parte inferior del Biohorizonte IX; pero algunas formas comparables a las de esta especie ya están registradas en la parte superior del Biohorizonte VIII en la Cordillera Ibérica.

Stephanoceras umbilicum (QUENSTEDT) 1886

Figs. 29I y 30B; Lám. 27, fig. 4

SINONIMIA.-

1886 Ammonites humphriesianus umbilicus.- QUENSTEDT, p.537, Lám.66, fig.6 (Hol.)

1932 Stephanoceras umbilicum QU. emend. WEISERT.- WEISERT, p.155, figs. 17-18, Lám. 16, figs. 3-4.

1979 Stephanoceras (St.) umbilicum (QU.).- WESTERMANN & RICCARDI, p. 158, fig. 24 (Holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C62U100/3 (Bz. Humphriesianum),

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-



EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C62U100/3	F55,0	18,0(0,33)	29,0(0,53)	21,6(0,39)	1,61	13	3,5

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, de sección suboval con la máxima anchura situada cerca del tercio interno de la altura. Flancos redondeados, con borde lateral poco marcado. Ombligo relativamente estrecho y profundo. Región externa amplia y convexa.

Costillas primarias ligeramente cóncavas, proversas o subradiales, terminadas en tubérculos redondeados, bien diferenciados. Las costillas externas son más finas y numerosas que las primarias, pero están bien diferenciadas; a cada costilla primaria le corresponden 2 ó 3 secundarias y a menudo hay una costilla intercalar entre dos haces sucesivos de costillas secundarias. Las costillas externas están orientadas en continuidad con las primarias o bien son un poco más proversas, pero tienden a dirigirse hacia atrás en la región externa.

OBSERVACIONES.- Stephanoceras umbilicum (QUENSTEDT) y St. mutabile (QUENSTEDT) tienen muchas analogías morfológicas y sus ejemplares tipo podrían ser formas coespecíficas, como ha sido destacado por diversos autores (PAVIA, 1983, p.101; MORTON, 1971, p.273). No obstante, los ejemplares de St. umbilicum difieren de los que hemos referido a St. mutabile por tener mayor espesor relativo, vueltas de espira más deprimidas, ombligo más profundo y costulación no retroversa.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares alemanes de St. umbilicum parece ser que corresponden a las "Oberen Humphriesi-Shichten" (WEISERT, 1931, p.156; DIETL & RIEBER, 1980, p.61). Según GABILLY et al. (1971, p.12), en Poitou, puede reconocerse un Horizonte Umbilicum en la parte media de la Zona Humphriesianum, en el cual St. umbilicum es el elemento dominante junto con Teloceras. En Digne, PAVIA (1983, pp.101-102) también ha reconocido la presencia de St. umbilicum, junto a St. mutabile y St. kreter, entre la fauna de la subzona homónima de la Zona Humphriesianum. El ejemplar del Barranco La Canaleja, que hemos descrito y figurado, corresponde a la parte inferior del Biohorizonte IX pero, al igual que en el caso de St. mutabile, también hemos identificado formas comparables a las de esta especie en la parte superior del Biohorizonte VIII (Bz. Humphriesianum).

Stephanoceras plagium (BUCKMAN) 1921

Fig. 29C; Lám. 25, fig. 1

## SINONIMIA.-

1921 Stepheoceras plagium, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám. 229 (Holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G30/17 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
G30/17	F70,0	22,0(0,31)	24,0(0,34)	30,1(0,43)	1,09	13

DESCRIPCION.- Es un fragmocono incompleto, de talla mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira subcirculares. Ombligo relativamente amplio y poco profundo. Flancos casi planos y región externa débilmente convexa.

Costillas primarias ligeramente curvadas hacia delante o rectas, proversas o subradiales, restringidas al tercio dorsal de los flancos, que terminan en un tubérculo grueso y redondeado, poco diferenciado. Las costillas externas son mucho más finas, débiles y numerosas que las primarias (en una relación de 3 ó 4 secundarias por primaria); están orientadas en continuidad con las primarias o son un poco más proversas, y muestran una ligera curvatura hacia atrás, de manera que atraviesan la región externa con una trayectoria casi ortogonal respecto a la línea media ventral.

Sutura septal muy recortada, con lóbulo umbilical muy retraído y lóbulos umbilicales auxiliares oblicuos.

OBSERVACIONES.-Stephanoceras plagium (BUCKMAN) fue considerada como una especie sinónimia de Stephanoceras humphriesianum (SOWERBY) por WEISERT (1939, p.150). Sin embargo, St. plagium difiere de la especie tipo por tener menor espesor relativo, costillas primarias más cortas y tubérculos menos diferenciados.

Stephanoceras tenuicostatum (HOCHSTETTER, 1893, Lám.3, fig.3; PAVIA, 1983, p.97, Lám.15, fig.5, lectotipo fotografiado) tiene mayor espesor relativo y costulación más fina y densa.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Stephanoceras plagium proviene de la "Inferior Oolite" de Clatcombe (Sherborne, Dorset) y fue referido por BUCKMAN (Op. cit.) a

la "Hémera Masckeites". GABILLY et al. (1971, p.12) mencionan St. plagium entre la fauna de la Subzona Humphriesianum (Horizonte Gervilli) de Poitou. El ejemplar de la Rambla La Gotera es un elemento reelaborado y registrado en el nivel de removilización que constituye la base de la Biozona Humphriesianum en dicha localidad.

Stephanoceras kreter (BUCKMAN) 1927

Figs. 29G y 30A; Lám. 28, fig. 3

SINONIMIA.-

1927 Kreterostephanus kreter, nov.- BUCKMAN, TA-7, Lám. 755 (Holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C65L20/1 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
C65L20/1	B67,5	22,9(0,34)	33,0(0,49)	27,1(0,40)	1,44	--
	B50,0	17,0(0,34)	24,1(0,48)	19,3(0,39)	1,42	13

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas y sección suboval; la máxima anchura de las vueltas de espira está situada cerca de la mitad de la altura. Flancos y región externa convexos, con borde lateral poco marcado.

Costulación aguda y prominente. Costillas primarias cóncavas, largas y retroversas que, a mitad de los flancos, terminan en tubérculos redondeados y prominentes. A cada costilla primaria le suelen corresponder dos secundarias, a veces tres, y una costilla intercalar libre. Las costillas externas también son agudas, pero proversas y débilmente curvadas hacia atrás.

OBSERVACIONES.- Respecto a Stephanoceras mutabile, los individuos de St. kreter se distinguen por tener mayor espesor relativo, vueltas de espira más deprimidas y costulación más aguda y prominente, con primarias retroversas. En cuanto a St. umbilicum difieren por tener costillas primarias más largas y borde lateral en posición menos dorsal; no obstante, como ha señalado PAVIA (1983, pp.101-102) este grupo de formas podrían ser coespecíficas.

En Stephanoceras brodiaei (SOWERBY), además de las diferencias en la forma geométrica de la concha, el borde lateral ocupa una posición más externa, la costulación es menos aguda y el número de costillas primarias por vuelta aumenta gradualmente a diámetros equivalentes (en vez de permanecer constante o disminuir).

DISTRIBUCION.- El holotipo de Stephanoceras kreter proviene de la "Red Bed, Ironshot" de Burton Bradstock (Dorset) y fue referido por BUCKMAN (Op. cit.) a la "Héméra Epalxites". El ejemplar encontrado en el Barranco La Canaleja corresponde a la parte inferior del Biohorizonte IX.

Stephanoceras scalare WEISERT, 1932

Lám. 29, fig. 1

SINONIMIA.-

1903 Stephanoceras scalare .- Mascke

1932 Stephanoceras scalare MASCKE em. WEISERT.- WEISERT, p.143, Lám.16, fig.2.

1983 Stephanoceras (St.) scalare WEISERT, 1932 (MASCKE, 1907).- PAVIA, p.89, fig.26, Lám.12, fig.1, 3-5 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB64/10 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
8EB64/10	F100,0	35,5(0,36)	38,9(0,39)	42,5(0,42)	1,10	c25	2,4

DESCRIPCION.- Concha de talla grande y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval y máxima anchura situada en la mitad interna de los flancos. Pared umbilical casi perpendicular; flancos y región externa convexos. Ombligo amplio y relativamente profundo, en forma de escalera.

Costulación fina, prominente y densa. Costillas primarias débilmente curvadas o rectas, subradiales o retroversas, terminadas en un pequeño tubérculo que está en posición interna respecto a la mitad de la altura de la vuelta de espira. Durante el desarrollo ontogenético, el enrollamiento pasa a ser cada vez más evolutivo y las costillas primarias son más cortas. Las costillas secundarias, en haces de 2 ó 3, y las frecuentes costillas intercalares libres, son un poco más finas y débiles que

las primarias, rectirradiadas o proversas.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Stephanoceras scalare difieren de los de Stephanoceras pyritosum por tener mayor espesor relativo y ombligo más profundo. De los pertenecientes a Stephanoceras bigoti (HAUG, 1892; PAVIA, 1983, p.83, Lám. 9, fig. 6) difieren por tener menor espesor relativo y costulación más densa, con primarias más cortas.

DISTRIBUCION.- La especie Stephanoceras scalare ha sido reconocida en numerosas localidades europeas entre la fauna de la Subzona Humphriesianum, y parece estar restringida a las partes media y superior de esta subzona (PAVIA, 1983, p.93; PARSONS, 1976; SCHMIDTILL & KRUMBECK, 1938, p.331; WEISERT, 1932, pp. 144, 185). El ejemplar encontrado en el Embalse San Blas es un elemento reelaborado que ha sido registrado con los primeros ejemplares del Biohorizonte IX; otros ejemplares resedimentados han sido encontrados en diferentes localidades de la Cordillera Ibérica, en los materiales infrayacentes a la superficie de removilización que corresponde al tránsito entre los Biohorizontes VIII y IX, y parece ser uno de los Estefanocerátidos más característicos del Biohorizonte VIII.

Stephanoceras zietenii (QUENSTEDT) emend. WEISERT, 1932

Fig. 29E; Lám. 28, fig. 1

SINONIMIA.-

1886 Ammonites Humphriesianus Zietenii.- QUENSTEDT, p.534, Lám.66, fig.10.

1932 Stephanoceras Zietenii QU. em. WEISERT.- WEISERT, p.146, Lám.17, fig.1.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM67/18 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
1LM67/18	B153,0	42,0(0,28)	54,0(0,35)	72,8(0,48)	1,29	—	---
	F100,0	35,2(0,35)	39,0(0,39)	40,0(0,40)	1,11	17	3,0
	F70,0	26,8(0,38)	35,5(0,51)	36,4(0,52)	1,32	15	---

DESCRIPCION.- Concha de talla grande y enrollamiento moderadamente evolutivo.

Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval. La máxima anchura de las vueltas está situada en la mitad interna de los flancos. Pared umbilical casi perpendicular. Flancos y región externa débilmente convexos. Ombligo amplio y relativamente profundo, en escalera.

Costulación fina, prominente y densa. Las costillas primarias están débilmente curvadas hacia delante o son rectas, claramente retroversas, y terminan en un pequeño tubérculo. A medida que aumenta la amplitud umbilical, durante el desarrollo ontogenético, las costillas primarias pasan a ser cada vez más cortas: restringidas a la mitad interna de los flancos en las vueltas intermedias, sólo ocupan el tercio interno de los flancos en las vueltas externas. Las costillas externas, aproximadamente en una proporción de 3 a 1 con respecto a las primarias, son claramente proversas.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Stephanoceras zieteni son muy parecidos a los de Stephanoceras scalare, y podría tratarse de formas coespecíficas. Una de las principales diferencias morfológicas que permiten distinguir estos dos grupos de formas es que en las pertenecientes a St. zieteni la costulación es menos densa.

DISTRIBUCION.- WEISERT (1932, p.144, 185) menciona St. zieteni, junto a St. scalare y St. mutabile, en las "Oberen Humphriesi-Schichten" de Suabia. En Inglaterra (PARSONS, 1976, pp.128-133), Francia (PAVIA & STURANI, p.312) y Portugal (RUGET-PERROT, 1961, p.29) también ha sido mencionada la presencia de esta especie entre la fauna de la Zona Humphriesianum. El ejemplar de La Olmeda corresponde a la parte inferior del Biohorizonte IX.

#### Género Stemmatoceras MASCKE, 1907

ESPECIE TIPO.- "Ammonites Humphriesianus coronatus" QUENSTEDT (1886, p.539, Lám.66, fig. 11 = Stemmatoceras frechi RENZ, 1913 = Cadomites quenstedti ROCHE, 1939, p.205) por designación original de MASCKE (1907, p.30). Los representantes conocidos de esta especie, incluyendo el lectotipo, parece ser que corresponden a la parte inferior de la Zona Humphriesianum (WEISERT, 1932, p.16; PAVIA, 1983, p.107).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (75 - 210 mm.), subcádonicas. Enrollamiento moderadamente evolutivo o evolutivo. Vueltas de espira deprimi-

das, con sección trapeziforme en las vueltas internas e intermedias que pasa a ser más ovalada en las vueltas externas. Ombligo relativamente amplio y profundo. Región externa convexa.

Costulación gruesa y prominente que se atenúa en la cámara de habitación adulta. Costillas primarias gruesas, terminadas en tubérculos prominentes y agudos que están situados en la mitad externa de la altura de las vueltas de espira. La cámara de habitación adulta tiene una longitud próxima a 360° (suele variar entre 330° y 450°) y el peristoma adulto es simple.

Sutura septal compleja, con lóbulo umbilical retraído.

**DIMORFISMO.-** Diferentes grupos de formas han sido defendidas como posibles microconchas de Stemmatoceras: Epalxites (WESTERMANN, 1964,p.68), Itinsaites (WESTERMANN, 1964, p.67), Normannites (GABILLY et al. 1971) y Platystomites (PAVIA, 1983, p.83).

**OBSERVACIONES.-** Las especies referidas al género Stemmatoceras tienen algunas propiedades morfológicas semejantes a las de los Stephanoceras, mientras que otros caracteres recuerdan a los de Teloceras. Los representantes de Stemmatoceras difieren de los de Stephanoceras por tener costillas primarias más largas situadas en la mitad externa de la altura de la vuelta de espira.

PAVIA (1983, p.82) considera que especies como Stemmatoceras subcoronatum y Stemmatoceras triptoleum corresponden a un grupo taxonómico, derivado de Stephanoceras gr. umbilicum e independiente de los Stemmatoceras s. str., caracterizado por tener sutura septal más compleja y vueltas internas coronadas. A nuestro parecer, los datos disponibles todavía son insuficientes para confirmar la variabilidad de estos dos caracteres entre las formas de la Subzona Humphriesianum; además, en lo referente al grado de complejidad sutural no aceptamos que las formas del tránsito entre las Zonas Sauzei y Humphriesianum (por ejemplo, Stemmatoceras sp. nov. 1) tengan sutura septal significativamente más simple que las del grupo de Stemmatoceras subcoronatum o Stemmatoceras triptoleum.

Zemistephanus McLEARN (1927) cuya especie tipo por designación original es "Amm. richardsoni" WHITEAVES (1876, p.32, Lám.5, figs.1-2; también fotografiado en ARKELL, 1954, p.587, fig.10, y en HALL & WESTERMANN, 1980, p.25, Lám.3, fig.2) procedente de la Formación Lower Yakoun de la Bahía Mckenzie ( Islas Reina Carlota, Columbia Británica), parece ser endémico en América del Norte y, entre sus caracteres distintivos de Stemmatoceras y Teloceras, se caracteriza por tener costillas primarias más cortas y obsoletas, con tubérculos laterales en posición

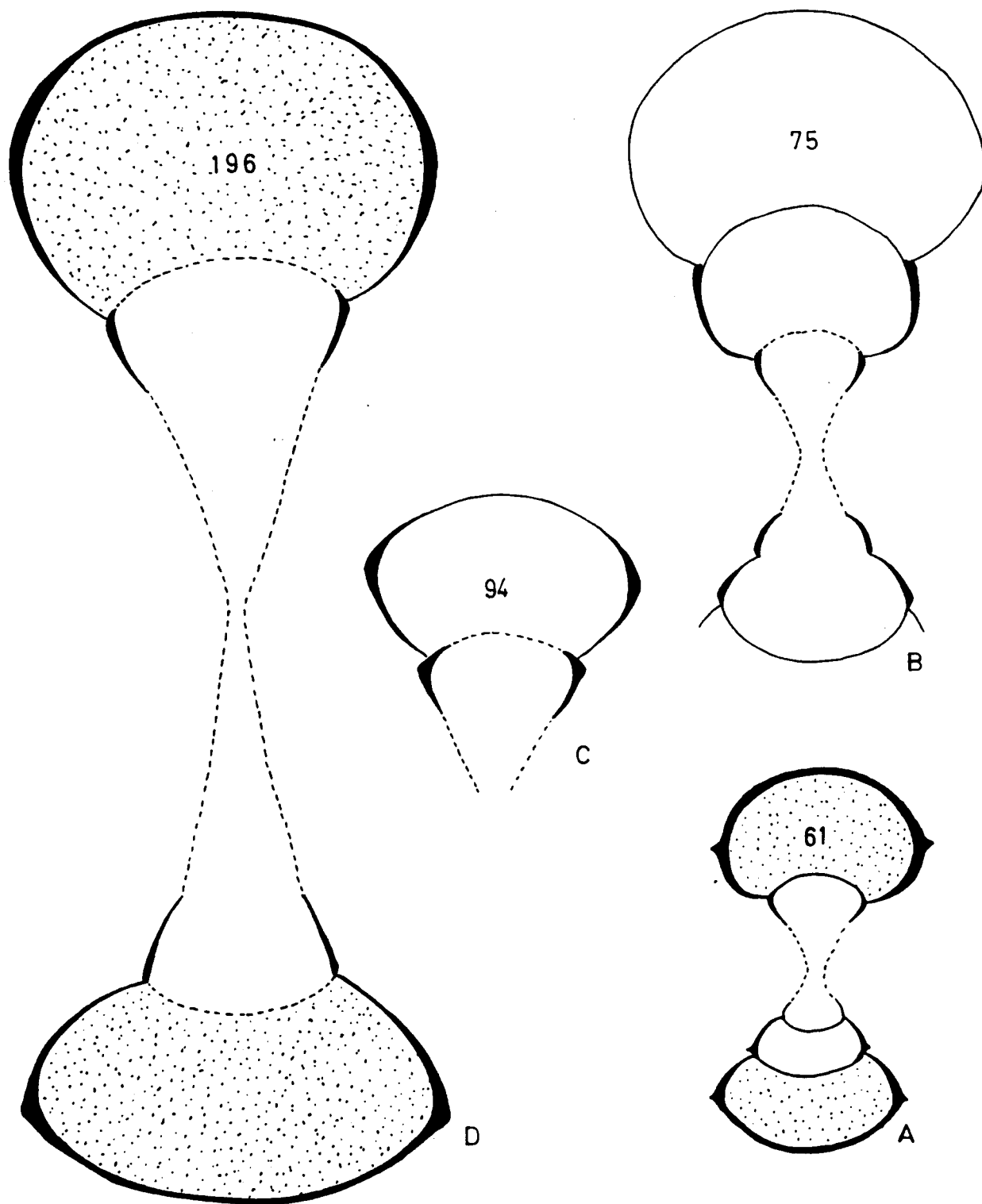


Figura 31.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Estefanocerátidos.

- A.- Normannites formosus (BUCKMAN), (LM67/21), Bz. Humphriesianum
- B.- Stemmatoceras triptoleum (BUCKMAN), (M60U130/20), Bz. Humphriesianum.
- C.- Stemmatoceras sp. nov. 1, (G30/16), Bz. Humphriesianum.
- D.- Stemmatoceras sp. nov. 2, (C65L60/2), Bz. Humphriesianum.



más dorsal.

DISTRIBUCION.- Las especies del género Stemmatoceras tienen su máximo desarrollo durante la Zona Humphriesianum, pero probablemente el grupo taxonómico apareció al final de la Zona Sauzei y persistió hasta el principio de la Zona Subfurcatum.

Stemmatoceras triptolemus (BUCKMAN) 1911

Fig. 31B; Lám. 30, fig. 1

SINONIMIA.-

- 1851 Ammonites Braikenridgi.- MORRIS & LYCETT, p.111, Lám. 14, fig.1 (holot.).  
 1911 Skirroceras? triptolemus BEAN.- BUCKMAN, p.205.  
 1939 Cadomites triptolemus BEAN.- ROCHE, p.184.  
 1949 Stephanoceras (Stemmatoceras) triptolemus (M.&L.).- COX & ARKELL, p.97.  
 1983 Teloceras (subgen.?) triptolemus (BUCKMAN, 1912, BEAN m. s.).- PAVIA, p. 118, Lám.19, figs.2,3-5, Lám.20, fig.2 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M60U130/20 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M60U130/20	F80,0	24,5(0,31)	40,0(0,50)	36,5(0,46)	1,63	16	2,9
	F60,0	18,0(0,30)	37,0(0,62)	27,0(0,45)	2,05	17	2,6
	F45,0	13,9(0,31)	26,0(0,58)	20,0(0,44)	1,87	15	2,6

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (D. superior a P140 mm.), subcadicónica y con enrollamiento evolutivo. Ombligo relativamente estrecho y profundo. Vueltas de espira deprimidas, con sección trapezoidal en las vueltas internas e intermedias que pasan a ser más subovales al final del fragmocono; al mismo tiempo se atenúa el borde lateral que está muy marcado en las vueltas internas y ocupa una posición externa respecto a la mitad de la altura de las vueltas de espira. La región externa es amplia y ligeramente convexa.

Las costillas primarias son prominentes y agudas, débilmente curvadas y pro-versas en las vueltas internas pasan a ser más rectas y subradiales en las vueltas

intermedias y externas. Las costillas externas, bifurcadas o trifurcadas, son recti-radiadas. En el punto de división de las costillas de las vueltas internas e intermedias suelen presentar un pequeño tubérculo que se atenúa al final del fragmocono.

OBSERVACIONES.- Tanto el ejemplar de Moscardón como el holotipo de la especie, tienen borde lateral acusado y sección subtrapezoidal en el fragmocono, lo cual les distingue de las formas del grupo de Stephanoceras umbilicum.

Los representantes de Stemmatoceras triptolemum difieren de los de Stemmatoceras subcoronatum (QUENSTEDT, 1849, p.376, Lám.14, fig.4) y de los pertenecientes a Stemmatoceras frechi RENZ por tener mayor tamaño, mayor espesor relativo y mayor amplitud umbilical; además, la costulación es más densa y tienen tubérculos menos diferenciados.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Stemmatoceras triptolemum han sido identificados entre los fósiles de la Subzona Blagdeni en numerosas localidades inglesas, alemanas y francesas. El ejemplar de Moscardón que hemos descrito y figurado corresponde a la parte inferior del Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum).

Stemmatoceras hoffmanni SCHMIDTILL & KRUMBECK, 1938

Lám. 29, fig. 2

SINONIMIA.-

1938 Stemmatoceras hoffmanni sp. nov.- SCHMIDTILL & KRUMBECK, p.348, Lám. 13, fig.6 (holotipo.).

1983 Teloceras (subgen.?) hoffmanni (SCHMIDTILL & KRUMBECK).- PAVIA, p.115, Lám.21, figs. 1,2, 4 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB64/11 (Bz. Humphriesianum),

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
8EB64/11	B105,0	34,5(0,33)	44,5(0,42)	49,3(0,47)	1,29	16	2,8
	B87,0	26,9(0,31)	45,2(0,52)	40,5(0,46)	1,68	--	---

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=P80 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección subtrapezoidal al principio del desarrollo ontogenético y suboval en la vuelta externa. El borde lateral, acusado en las vueltas internas e intermedias, se atenúa al final del fragmocono. Ombligo relativamente estrecho y profundo. Región externa redondeada.

Costillas primarias finas y prominentes, rectas o sólo ligeramente curvadas hacia delante, proversas en las vueltas intermedias que llegan a ser subradiales en las vueltas externas. Costillas secundarias, bi- o trifurcadas, rectilíneas o débilmente proversas. En el punto de división de las costillas de las vueltas internas e intermedias presenta un pequeño tubérculo que se atenúa en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Stemmatoceras hoffmanni, por el tipo de enrollamiento, recuerda a Stemmatoceras triptolemum pero tiene vueltas de espira con menor espesor relativo; además, la costulación es más fina y densa que en aquél.

DISTRIBUCION.- SCHMIDTILL y KRUMBECK (1938, p.349) refirieron los sintipos de la especie Stemmatoceras hoffmanni a las "Obere Humphriesianus-Schichten" de Auerbach (Baviera). Según PAVIA (1983, p.116) en Digne está registrada la especie en la mitad inferior de la Subzona Blagdeni. El ejemplar del Embalse San Blas, que hemos descrito y figurado, corresponde a la parte inferior del Biohorizonte IX.

Stemmatoceras sp. nov. 1

Fig. 31C; Lám. 31, fig. 1

SINONIMIA.-

1971 Stephanoceras (St.) aff. brodiaei (J. SOWERBY).- MORTON, p.275, Lám.41, figs. 1-2.

1977 Stephanoceras (St.) aff. brodiaei (SOWERBY).- FERNANDEZ LOPEZ, p.52.

1983 Kumatostephanus (Stemmatoceras) sp.- PAVIA, p.108, Lám.17, figs. 1-3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G30/16 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
G30/16	F100,0	29,0(0,29)	45,0(0,45)	46,5(0,46)	1,55	11

DESCRIPCION.- Es un fragmocono incompleto de una concha de talla grande o mediana (D. superior a P100 mm.). Enrollamiento evolutivo y ombligo relativamente estrecho y profundo. La sección de las vueltas de espira es suboval deprimida o subtrapezoidal, con borde lateral acusado y flancos convexos. La región externa sólo es débilmente convexa.

Las costillas son toscas, rectas, radiales o proversas, muy atenuadas o ausentes cerca de la sutura de involución. Las costillas externas son débiles, finas y numerosas; a cada primaria le suelen corresponder tres costillas secundarias y, a menudo, una intercalar; las costillas externas forman un arco débilmente convexo en la región ventral. En el punto de división de las costillas de las vueltas intermedias tienen tubérculos muy prominentes, cónicos, y situados en la mitad externa de la altura de las vueltas de espira, que pasan a ser más romos al final del fragmocono.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares de este grupo taxonómico tienen analogías morfológicas con los pertenecientes a Stephanoceras brodiaei. Se distinguen de aquellos por tener enrollamiento más evolutivo, sección de las vueltas de espira más trapezoidal, con tubérculos más espaciados y situados en o por encima de la mitad de los flancos, que son mucho más agudos en las vueltas intermedias pero pasan a ser más toscos que en el holotipo de la especie al final del fragmocono.

MORTON (Op. cit.) describió varios ejemplares, de los cuales figuró uno, cuyos caracteres concuerdan con los del ejemplar que hemos descrito y figurado. Al parecer, dos de los ejemplares descritos por dicho autor habían sido determinados por ARKELL (en 1951) como St. aff. brodiaei.

PAVIA (1983, p.108, Lám.17, figs. 1-3) ha descrito varios ejemplares de morfología semejante y provenientes de Digne (Subzona Romani, Horizonte Paululus). Además ha figurado un ejemplar de la Colección MASCKE (Op. cit., p.110, fig.28) que se parece a las formas de este grupo pero tiene mayor amplitud umbilical, mayor espesor relativo, costillas primarias más agudas y tubérculos laterales más persistentes.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares encontrados por MORTON estaban "ex situ" y sólo han podido ser referidos a la Zona Humphriesianum. El ejemplar de la Rambla La Gotera que hemos figurado estaba reelaborado y registrado en el nivel de removilización que constituye la base de la Biozona Humphriesianum; en la misma posición estratigráfica hemos encontrado otros ejemplares en diversos afloramientos de la Sierra de Albarracín, pero su estado de conservación impide una contrastación morfológica detallada.

Stemmatoceras sp. nov. 2

Fig. 31D; Lám. 30, fig. 2

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C65L60/2 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C65L60/2	B190,0	51,0(0,27)	62,1(0,33)	107,0(0,56)	1,22	18	2,1
	B155,0	33,0(0,21)	63,0(0,41)	85,0(0,55)	1,91	--	---

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (D=A210 mm.), subcadicónica y de enrollamiento evolutivo. Ombligo amplio, crateriforme. Vueltas de espira deprimidas, subtrapezoidales en el fragmocono y subovales en la cámara de habitación adulta. Borde lateral muy marcado en el fragmocono y en posición externa respecto a la mitad de la altura de la vuelta. Los flancos y la región externa son convexos en el último cuarto de la cámara de habitación adulta.

La costulación prominente suele ser bifurcada en la cámara de habitación. Las costillas primarias están curvadas hacia delante y son proversas en el fragmocono, pero subradiales en la cámara de habitación; cada vez más prominentes en sentido radial, terminan en un fuerte tubérculo que se atenúa en la cámara de habitación. Las costillas secundarias son proversas y atraviesan la región externa sin interrupción.

OBSERVACIONES.- Por su tamaño, amplitud umbilical, espesor relativo y costulación, este ejemplar recuerda a los pertenecientes a Stemmatoceras dubium SCHMIDTILL & KRUMBECK (1938, p.349, Lám.13, fig.1) pero se distingue claramente del holotipo de aquella especie por tener ombligo más crateriforme y costulación más proversa.

DISTRIBUCION.- Este ejemplar encontrado en el Barranco La Canaleja corresponde a la parte inferior del Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum).

Género Teloceras MASCKE, 1907

ESPECIE TIPO.- "Ammonites blagdeni" J. SOWERBY (1818, p.231, Lám.201; holotipo

po figurado también por BUCKMAN, 1908, Lám.2, Lám.3, fig.1 y ARKELL, 1957, fig. 342/5ab) por designación original de MASCKE (1907, p.31).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (75-250 mm.), cadicónicas y de enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira muy deprimidas, de sección trapeciforme. Ombligo relativamente amplio y muy profundo. Región externa débilmente convexa. La cámara de habitación es relativamente corta (a menudo inferior a 360°). Peristoma simple, sin fuerte constricción preperistomal.

Costulación muy gruesa y prominente que sólo se atenúa en las proximidades del peristoma adulto, al mismo tiempo que la sección puede pasar a ser más ovalada. Costillas primarias anchas, de sección triangular, cada vez más prominentes en sentido radial y terminadas en gruesos tubérculos. A cada costilla primaria le corresponden dos o tres costillas secundarias, más débiles, que atraviesan la región externa sin interrupción. El punto de división de las costillas, que coincide con el borde lateral de la concha, está situado cerca del tercio externo de la altura de la vuelta de espira.

Sutura septal recortada, con lóbulo umbilical retraído.

DIMORFISMO.- Entre los diversos grupos de formas microconchas han sido propuestos como presuntos dimorfos de Teloceras: Itinsaites (WESTERMANN, 1964, p.68; GABILLY et al. 1971; MORTON, 1971, p.284), Platystomites (WESTERMANN, 1964, p.68; MORTON, 1971, p.284), Epalxites (WESTERMANN, 1964; PARSONS, 1976) y Normannites (PAVIA, 1983).

OBSERVACIONES.- Los representantes de Teloceras difieren de los de Stemmatoceras por ser cadicónicos y coronados hasta las proximidades del peristoma adulto, manteniendo mayor espesor relativo durante el desarrollo ontogenético, con vueltas de espira muy deprimidas, con borde lateral acusado y ombligo muy profundo; el borde lateral y el punto de división de las costillas también están situados en posición más externa hasta los estadios finales del desarrollo ontogenético.

El género Teloceras comprende las especies que ROCHE (1939, p.176) incluyó en el grupo "Blagdenia".

DISTRIBUCION.- La aparición de los primeros representantes del género Teloceras ha sido utilizada en Europa occidental como criterio para reconocer la base de la Subzona Blagdeni. Las citas bibliográficas que hemos podido contrastar con los ejemplares correspondientes y que podrían invalidar este criterio son erróneas; en la

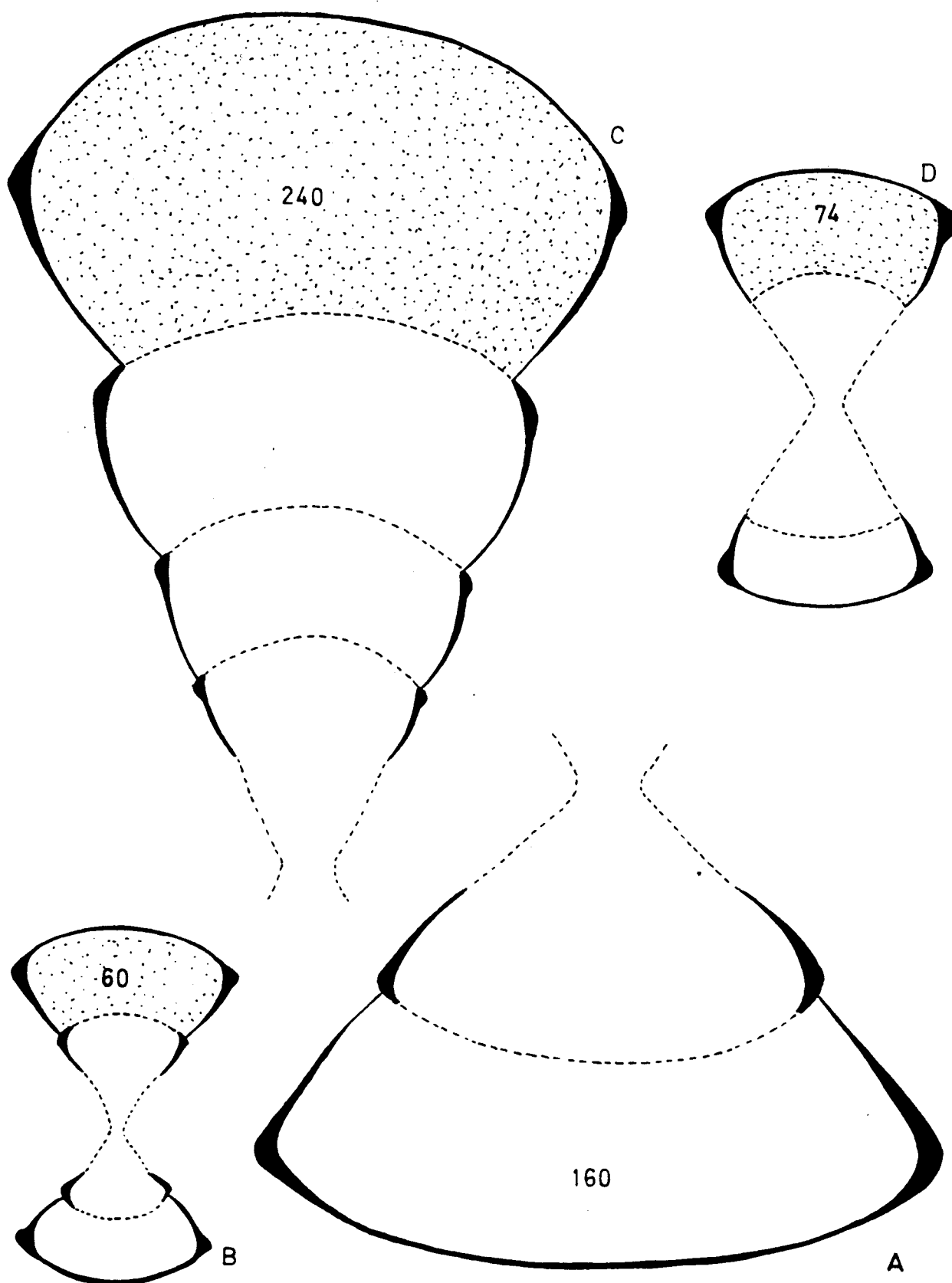


Figura 32.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Teloceras:

A.- Teloceras multinodum (QUENSTEDT), (M80/20), Bz. Subfurcatum.

B.- Teloceras parvum WEISERT, (C62/42), Bz. Humphriesianum.

C.- Teloceras sp. nov. 1, (M65L100/1), Bz. Humphriesianum.

D.- Teloceras sp. nov. 2, (C62/41), Bz. Humphriesianum.

mayoría de los casos se trata de vueltas internas o ejemplares no-adultos pertenecientes al género Stemmatoceras. Las especies más recientes del género Teloceras corresponden a la parte inferior de la Zona Subfurcatum.

Teloceras multinodum (QUENSTEDT) 1886

Fig. 32A; Lám. 32, fig. 1

SINONIMIA.-

1886 Ammonites coronatus multinodus.- QUENSTEDT, p.545, Lám.67, fig.2 (lectot.)

1928 Teloceras multinodum QUENSTEDT.- BUCKMAN, TA-7, Lám.788.

1932 Teloceras multinodum QU. em. WEISERT.- WEISERT, p.175, Lám.19, fig.2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M80/20 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M80/20	B235,0	62,0(0,26)	121,0(0,52)	117,0(0,50)	1,95	11	---
	F140,0	44,2(0,32)	92,0(0,66)	60,8(0,43)	2,08	11	3,8

DESCRIPCION.- Concha cadicónica, de talla grande y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección trapezoidal invertida y borde lateral agudo, situado en el tercio externo de la altura. La región externa amplia y poco convexa. La longitud de la cámara de habitación adulta debió ser inferior a 360°.

Costillas primarias subradiales o débilmente retroversas, cada vez más gruesas y prominentes hacia el borde lateral, terminadas en un grueso tubérculo del que parten tres o cuatro costillas secundarias mucho más delgadas y menos prominentes.

OBSERVACIONES.- Según algunos autores (WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p. 170; PAVIA, 1983, p.111) Teloceras multinodum puede ser coespecífico con Teloceras blagdeni; no obstante, a juzgar por el material paleontológico disponible, los ejemplares de T. multinodum difieren de los de la especie tipo por tener menor espesor relativo y costillas primarias más numerosas.

Teloceras coronatum (SCHLOTHEIM, 1820, p.68, n°13; = WALCH & KNORR, p.53; = ROCHE, 1939, p.208, fig.7, Lám.6, fig.8; cuyo lectotipo ha sido designado y figurado recientemente por WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.171, fig.27) tie



ne valores más altos de espesor relativo que T. multinodum, pero menores que T. blagdeni, con la máxima anchura de las vueltas de espira situada cerca de la mitad de la altura, en vez de estar en el tercio externo como en T. coronatum y T. blagdeni.

Teloceras sparsinodum (QUENSTEDT em. WEISERT, 1932, p.177, Lám.19, fig. 1) se distingue de T. multinodum por tener costillas internas más espaciadas.

DISTRIBUCION.- Según WEISERT (1932, p.177) en Suabia, los primeros representantes de la especie T. multinodum aparecen en la parte inferior de las "unteren Oberdelta (Blagdeni-Schichten)" y pasan a ser más frecuentes en las "mittleren Oberdelta". En Digne, PAVIA (1969) ha mencionado esta especie entre la fauna de la Zona Subfurcatum. El ejemplar de Moscardón que hemos descrito y figurado corresponde al Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum).

Teloceras parvum WEISERT, 1932

Fig. 32B; Lám. 32, fig. 2

SINONIMIA.-

1932 Teloceras parvum WEISERT.- WEISERT, p.167, Lám.18, fig.3

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: LM67L100/1 (Bz. Humphriesianum).  
Bco. La Canaleja: C62/42, 43 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
LM67L100/1	B60,0	c18,0(0,30)	36,5(0,61)	c30,0(0,50)	2,03	9	3,4
C62/42	B57,0	19,0(0,33)	35,0(0,61)	24,2(0,42)	1,84	8	4,5
C62/43	B56,0	17,0(0,30)	36,0(0,64)	22,4(0,40)	2,12	10	2,3

DESCRIPCION.- Conchas cadicónicas de talla mediana (D. máx. aproximadamente igual a 80 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección trapezoidal invertida. La máxima anchura de las vueltas de espira está situada entre la mitad y el tercio externo de la altura. Ombligo amplio y muy profundo, crateriforme. Borde lateral muy acusado. Región externa sólo ligeramente convexa y muy amplia. La longitud de la cámara de habitación es inferior a 360°.

Costulación espaciada. Costillas primarias subradiales o débilmente proversas, rectas o ligeramente curvadas hacia delante, afiladas, gradualmente más anchas y prominentes hacia el borde lateral donde terminan en un prominente tubérculo, cuyo extremo está dirigido hacia atrás. De cada tubérculo parten dos o tres costillas secundarias, más débiles y estrechas, que atraviesan la región externa formando un amplio arco adoralmente convexo; entre cada dos haces sucesivos de costillas secundarias suelen haber una o dos costillas intercalares libres.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares que hemos descrito muestran los caracteres morfológicos señalados por WEISERT (Op. cit.), aunque tienen costillas primarias un poco más largas. Teloceras parvum difiere de otras especies congénéricas conocidas por tener menor tamaño en el estadio adulto y fue considerado por WEISERT (1932, p.185) como la especie más antigua de este género.

El ejemplar figurado por QUENSTEDT (1886, p.548, Lám.67, fig.7) con el nombre de "Amm. coronatus" parece corresponder a un individuo joven y no coespecífico con los nuestros. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito presentan clara egresión umbilical y disminución de la densidad de las costillas primarias en la última media vuelta de la cámara de habitación, lo cual es indicativo de su carácter adulto.

DISTRIBUCION.- Según WEISER (1932, pp.168, 185) Teloceras parvum es simultáneo con Stephanoceras humphriesianum y es relevado por Teloceras blagdeni. En la Cordillera Ibérica, las formas de este grupo con talla adulta pequeña, son relativamente frecuentes en la extrema base del Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum).

Teloceras sp. nov. 1

Figs. 30D y 32C; Lám. 33, fig. 1

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M65L100/1 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M65L100/1	B255,0	60,0(0,24)	104,0(0,41)	142,0(0,56)	1,73	16	2,9
	B200,0	48,0(0,24)	98,5(0,49)	106,0(0,53)	2,05	16	---

DESCRIPCION.- Concha cadicónica de talla grande (D. máx. aproximadamente igual a 260 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, de sección trapezoidal invertida en el fragmocono y más ovalada en la cámara de habitación adulta. Borde lateral redondeado y situado entre el tercio externo (en el fragmocono) y la mitad de la altura de la vuelta (en la cámara de habitación). Región externa amplia y convexa. Ombligo amplio y relativamente poco profundo.

Costulación gruesa y relativamente densa. Las costillas primarias son subradiales, gradualmente más gruesas y prominentes hacia el borde lateral, en cuyo extremo tienen un grueso tubérculo diferenciado. En la cámara de habitación, las costillas están poco diferenciadas, de cada primaria parten dos o tres costillas secundarias, muy débiles, que atraviesan la región externa con una trayectoria débilmente convexa en sentido adoral.

OBSERVACIONES.- El ejemplar de Moscardón, al igual que el figurado por ROCHE (1939, p.211, fig.8, Lám.3, fig.3), difiere del lectotipo de Teloceras multinodum QU. por tener vueltas de espira con menor espesor relativo que pasan a ser menos deprimidas en la cámara de habitación adulta, al mismo tiempo que experimentan mayor egresión umbilical; además, la máxima anchura de las vueltas de espira está situada cerca de la mitad de la altura, en vez de estar en el tercio externo, y tiene mayor densidad de costulación. De acuerdo con las indicaciones de WESTERMANN & RICCARDI (1979, pp.170-171) estas formas se distinguen claramente de los representantes de T. multinodum y probablemente se trata de una nueva especie. Como señaló ROCHE (1939, p.211), estas formas en el estadio adulto tienen analogías morfológicas con Teloceras blagdeniforme, pero la forma de la sección de las vueltas de espira es más deprimida y la costulación menos prominente y aguada.

DISTRIBUCION.- El ejemplar que hemos descrito y figurado, así como numerosos fragmentos de morfología comparable, corresponden al Biohorizonte IX.

Teloceras sp. nov. 2

Fig. 32D; Lám.31, fig. 2

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: LM67/20 (Bz. Humphriesianum).

Bco. La Canaleja: C62/41, 44-45 (Bz. Humphries.).

Obón: ON28/5 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C62/41	B79,0	25,5(0,32)	39,0(0,49)	33,0(0,42)	1,53	9	3,8
	B70,0	23,0(0,33)	33,0(0,47)	31,0(0,44)	1,44	10	3,8
LM67/20	F61,0	18,0(0,29)	32,5(0,53)	29,0(0,48)	1,81	11	3,4

DESCRIPCION.- Conchas cadicónicas de talla mediana (D. máx. aproximadamente igual a 90 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección trapezoidal invertida. La máxima anchura de las vueltas está situada cerca del tercio externo de la altura. Ombligo amplio y relativamente profundo, crateriforme. Borde lateral agudo. Región externa amplia y ligeramente convexa. La longitud de la cámara de habitación adulta es inferior a 360°.

Costulación espaciada. Costillas primarias subradiales o débilmente proceras, rectas, ligeramente curvadas hacia delante o débilmente flexuosas, romas, más anchas y prominentes hacia el borde lateral, en cuyo extremo presentan un tubérculo prominente. A cada tubérculo le corresponden dos o tres costillas secundarias y una o dos intercalares; las costillas externas tienen una trayectoria casi rectilínea o sólo débilmente curvada hacia delante en la región ventral.

OBSERVACIONES.- Estos ejemplares son muy parecidos a los que hemos descrito como Teloceras parvum WEISERT, pero se distinguen de aquellos por tener menor espesor relativo y mayor amplitud umbilical, con borde lateral menos agudo y ombligo menos profundo. La costulación es un poco más densa y roma; y las costillas externas tienen una trayectoria rectilínea o menos curvada. Uno de los ejemplares conocidos que más se parece a los nuestros es el de la figura de d'ORBIGNY (1844, Lám.132; cuya fotografía ha sido publicada por PAVIA, 1983, fig.29) pero aquel tiene mayor espesor relativo.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de este grupo taxonómico, junto a los de Teloceras parvum, son relativamente frecuentes entre los fósiles de la parte inferior del Biohorizonte IX en la Cordillera Ibérica.

Género Albarracinites, nov. gen.

ORIGEN DEL NOMBRE.- De la Sierra de Albarracín, lugar de procedencia de los sintipos de la especie tipo.

ESPECIE TIPO.- Albarracinites albarraciniensis, nov. sp.

DIAGNOSIS.- Conchas de talla muy pequeña o pequeña, provistas de apófisis laterales en el estadio adulto. Enrollamiento evolutivo y vueltas de espira deprimidas. Ombligo amplio y relativamente profundo. Costulación prominente hasta las proximidades del peristoma adulto, bi- o trifurcada. Sutura septal simple; L es menor o igual que E y oblicuo;  $U_2$  poco desarrollado y en posición más interna que el punto de división de las costillas; E/L relativamente estrecha y mayor que  $L/U_2$ .

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o muy pequeña (D. máx.=15-40 mm.). Enrollamiento evolutivo o moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas con sección subtrapezoidal en el fragmocono y más ovalada o subcircular en la cámara de habitación adulta. Borde lateral poco acusado en el fragmocono y casi ausente al final del desarrollo ontogenético. Ombligo amplio y relativamente profundo. La cámara de habitación adulta ocupa menos que la última vuelta de espira, y a menudo las últimas tres cuartas partes. El peristoma está provisto de apófisis laterales espatuladas.

Costulación prominente hasta las proximidades del peristoma adulto. Las costillas primarias suelen ser subradiales o proversas y sobrepasan ligeramente la mitad de la altura de la vuelta. Las costillas secundarias están menos dirigidas hacia delante que las primarias o son claramente retroversas, y atraviesan la región externa sin interrupción. La proporción entre costillas externas e internas tiene valores comprendidos entre 2 y 3, disminuyendo en las proximidades del peristoma adulto. En el punto de división de las costillas pueden tener un pequeño tubérculo diferenciado.

La sutura septal es muy poco recortada. L es menos profundo o igual que E y oblicuo.  $U_2$  poco desarrollado y en posición más interna que los tubérculos laterales. La silla E/L es relativamente estrecha y mayor que  $L/U_2$ .

DIMORFISMO.- Los representantes de este grupo taxonómico probablemente son microconchas homólogas de Mollistephanus.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Albarracinites difieren de otras microconchas de Stephanoceratinae por tener sutura septal más simple. La costulación gruesa y prominente de algunas formas de este grupo recuerda a la de Trilobiticer pero la sutura septal es característica de Stephanoceratinae: L es menos profundo que E y  $U_2$  ocupa una posición más interna que los tubérculos laterales. No obstante, también en la sutura septal presenta rasgos análogos a los de los Otoitidae; por ejem

plo, la silla E/L es relativamente alta y estrecha, distinta de la de los representantes de Gerzenites. Estas analogías con los Otoitidae las interpretamos como evidencias de su relación filogenética.

**DISTRIBUCION.-** Los representantes conocidos hasta ahora del género Albarracinites corresponden a la Zona Laeviuscula de la Cordillera Ibérica.

Albarracinites albarraciniensis, nov. gen. nov. sp.

Figs. 33 y 34; Lám. 36, figs. 1, 2 y 3

**ORIGEN DEL NOMBRE.-** De la Sierra de Albarracín, lugar de procedencia de los sintipos.

**HOLOTIPO.-** El ejemplar microconcha MT2/69, fotografiado en la Lámina 36, figura 1.

**NIVEL TIPO.-** El nivel 2 del afloramiento 1 de Masada Toyuela, que contiene una asociación mezclada con elementos de la Biozona Laeviuscula.

**DIAGNOSIS.-** Conchas de talla pequeña y provistas de apófisis laterales en el estadio adulto. Enrollamiento moderadamente evolutivo. Costillas prominentes, finas pero no agudas, bifurcadas, que pasan a ser más romas en la cámara de habitación adulta. Sutura simple; silla lateral relativamente estrecha y alta; L menor que E y oblicuo;  $U_2$  muy poco desarrollado y en posición interna respecto a los tubérculos laterales.

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** Masada Toyuela: MT2/68, 69, 71, 73, 74 (Bz. Laev.)

Gea: 1GA39/5, 6 (Bz. Laeviuscula)

2GA21/13, 14 (Bz. Laeviuscula).

**VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-**

EJEMPLAR	D	H (h)	E(e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
MT2/74	B30,0	9,3(0,31)	11,1(0,37)	13,1(0,44)	1,19	13	2,1
MT2/73	A28,0	9,0(0,32)	10,1(0,36)	12,8(0,46)	1,12	---	---
	B20,0	7,4(0,37)	10,0(0,50)	8,7(0,44)	1,35	14	---
2GA21/14	A27,0	8,9(0,33)	10,4(0,38)	12,8(0,47)	1,17	13	1,9
1GA39/6	B27,0	8,0(0,30)	11,0(0,41)	11,3(0,42)	1,37	12	2,0

2GA21/13	B25,0	8,1(0,32)	11,1(0,44)	11,0(0,44)	1,37	15	---
MT2/68	B24,0	7,2(0,30)	10,9(0,45)	10,1(0,42)	1,51	15	2,0
	F13,0	4,3(0,33)	6,8(0,52)	5,4(0,41)	1,58	13	---
MT2/71	B22,0	6,1(0,28)	9,2(0,42)	9,5(0,43)	1,50	16	1,8
	B19,0	6,9(0,36)	8,8(0,46)	8,0(0,42)	1,28	--	---
MT2/69	B21,0	6,4(0,30)	9,3(0,44)	9,0(0,43)	1,45	13	1,8
	B15,0	4,5(0,30)	8,5(0,55)	8,5(0,41)	1,89	14	1,8

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D. máx.=25-31 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección subtrapezoidal o suboval en el fragmocono y subcircular en las proximidades del peristoma adulto. Borde lateral poco marcado, incluso en las vueltas intermedias, y máxima anchura situada cerca de la mitad de la altura. Ombligo amplio y poco profundo. La cámara de habitación ocupa unas tres cuartas partes de la última vuelta de espira y tiene apófisis laterales.

La costulación es prominente hasta las proximidades del peristoma adulto. Las costillas primarias son finas, rectas o ligeramente curvadas hacia delante, pro-versas o subradiales, suelen ser bifurcadas y terminan en un pequeño tubérculo. Las costillas secundarias están débilmente curvadas hacia atrás y atraviesan casi perpendicularmente la región ventral, sin interrupción; en la cámara de habitación adulta, las secundarias son cada vez más gruesas, romas y prominentes cerca de la línea media ventral.

La sutura septal es simple. L es menos profundo que E y más o menos obli-  
cuo;  $U_2$  está poco desarrollado y ocupa una posición más interna que los tubércu-  
los laterales; E/L es relativamente estrecha y alta; L/ $U_2$  está poco desarrollada y  
es de base ancha.

OBSERVACIONES.- Los sintipos de Albarracinites albarraciniensis se distinguen de los representantes de las especies conocidas de Gerzenites por tener menor tamaño en el estadio adulto, costulación más roma, menos aguda, y sutura septal más simple, con la primera silla lateral más estrecha y alta. Estas diferencias morfológi-  
cas también les distinguen de los representantes de Epalxites; aquellos, además, tie-  
nen menor egresión umbilical en el estadio adulto.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Albarracinites albarraciniensis son relati-  
vamente frecuentes entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula (Biohorizontes II y  
III) en la Sierra de Albarracín.

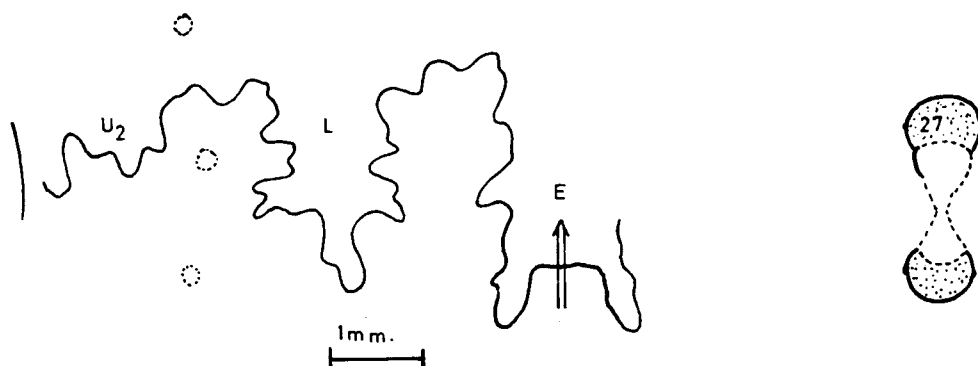


Figura 33.- Sutura septal (A) y sección transversal (B) de dos sintipos (MT2/69 y MT2/73 respectivamente) de Albarracinites albarraciniensis, nov. gen., nov. sp. (Bz. Laeviuscula).

Albarracinites? sp. nov. 1

Fig. 34; Lám. 36, figs. 4 y 5

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM7/13, 15-17 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3LM7/13	A14,0	4,1(0,29)	5,3(0,38)	6,4(0,46)	1,29	18	2,0
	B11,0	3,3(0,30)	4,1(0,37)	4,5(0,41)	1,24	17	1,9
3LM7/16	A13,0	4,1(0,32)	5,5(0,42)	5,9(0,45)	1,34	17	2,0
	B10,0	3,0(0,30)	4,9(0,49)	5,0(0,50)	1,63	17	1,9

DESCRIPCION.- Conchas de talla muy pequeña (D. máx.=13-15 mm.). Enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, subovales, con la máxima anchura situada cerca de la mitad de la altura de la vuelta de espira. La región externa es relativamente estrecha. Ombligo amplio y poco profundo. La cámara de habitación adulta no ocupa la totalidad de la última vuelta de espira, pero sí más de tres cuartas partes, y tiene apófisis laterales.

Costillas finas y prominentes hasta el final del desarrollo ontogenético. Las costillas primarias suelen ser bifurcadas, están débilmente curvadas hacia delante, proversas, y terminadas en un pequeño tubérculo lateral. Las costillas secundarias están débilmente curvadas hacia atrás y atraviesan casi perpendicularmente la línea



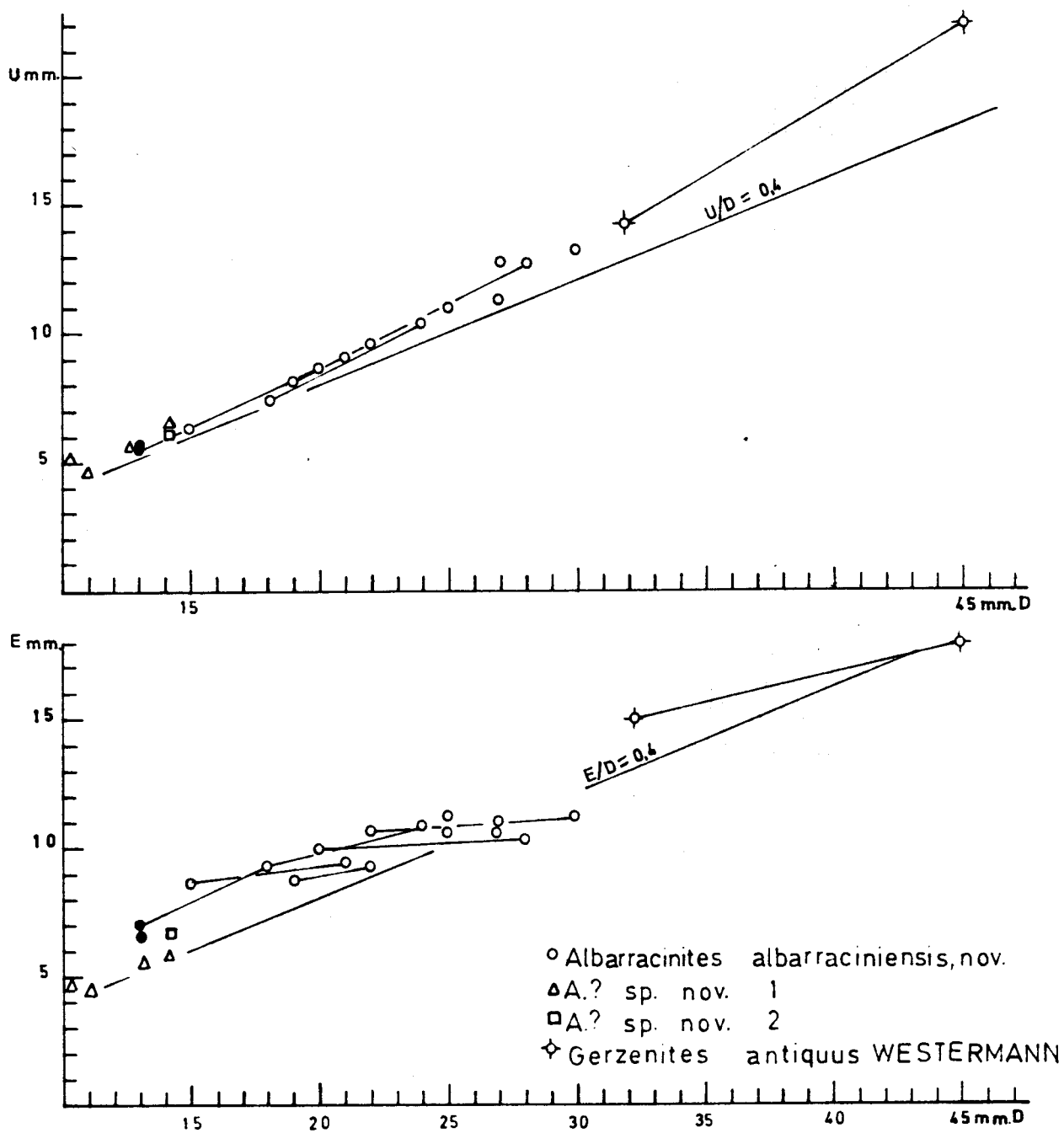


Figura 34.- Relaciones entre los valores del espesor (E) y de la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D) en diferentes ejemplares de Albarracinites albarraciniensis y en el holotipo de Gerzenites antiquus WEST.

media ventral.

OBSERVACIONES.- En ninguno de estos ejemplares puede estudiarse la sutura septal, por estar recristalizados; por su pequeño tamaño, la forma geométrica de la concha y el tipo de ornamentación, tienen muchas analogías morfológicas con las vueltas internas de Mollistephanus hispaniensis y probablemente son sus microconchas homólogas.

Respecto a Albarracinites albarraciniensis se distinguen por tener menor tamaño, costulación más fina y densa, y vueltas de espira con menor espesor relativo.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de este grupo taxonómico que acabamos de describir corresponden a la Biozona Laeviuscula (Bh. II).

Albarracinites? sp. nov. 2

Fig. 34; Lám. 36, fig. 6

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM7/14, 22 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3LM7/14	A14,0	4,6(0,33)	6,9(0,49)	6,0(0,43)	1,50	15	2,0

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Se trata de dos ejemplares incompletos que tienen ornamentación semejante a la de Albarracinites? sp. nov. 1, pero se distinguen de aquellos por tener mayor espesor relativo a diámetros equivalentes. Por tener apófisis laterales se trata de formas microconchas, pero los demás caracteres morfológicos recuerdan a los de los ejemplares que hemos determinado como Mollistephanus sp. nov. 2.

DISTRIBUCION.- Estos ejemplares, al igual que sus presuntas macroconchas homólogas, corresponden al Biohorizonte II (Bz. Laeviuscula).

Género Gerzenites WESTERMANN, 1954

ESPECIE TIPO.- "Normannites (Gerzenites) rugosus" WESTERMANN (1954, p.231, Lám.19, fig.4) por designación original. El holotipo proviene de las "Otoites-Schichten" de Gerzen.

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D. máx.=35-60 mm.). Enro llamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección subtrapezoidal, cuyo máximo espesor está situado en el tercio externo de la altura de las vueltas. Bor de lateral acusado. Ombligo amplio y relativamente profundo. La cámara de ha- bitación adulta ocupa unas tres cuartas partes de la última vuelta de espira. El peristoma adulto tiene apófisis laterales.

Costulación prominente y aguda hasta las proximidades del peristoma adulto. Las costillas primarias son largas, sobrepasan la mitad interna de la altura de la vuelta, y suelen estar bifurcadas, pero la relación numérica entre costillas internas y externas es muy variable durante el desarrollo ontogenético. En el punto de di- visión de las costillas pueden tener tubérculos, pero suelen estar poco diferenciados.

La sutura septal es poco recortada. L igual o menor que E y subparalelo.  $U_2$  poco desarrollado. E/L ancha y poco más alta que  $L/U_2$ .

DIMORFISMO.- La posible relación dimórfica entre Gerzenites (microconchas) y Kumatostephanus (macroconchas) parece ser una de las menos problemáticas entre los Stephanoceratinae (WESTERMANN, 1964, p.67; SANDOVAL, 1983, pp. 248, 258; PAVIA, 1983, p.67). Concretamente, en numerosas localidades europeas ha sido re conocida la asociación de Gerzenites rugosus con Kumatostephanus perjucundus.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Gerzenites se caracterizan por tener su tura septal más simple que otras microconchas ya conocidas de Stephanoceratinae. Además de tener silla E/L más ancha, difieren de los de Albarracinites por alcan- zar mayor tamaño, presentar menor reducción del espesor relativo de las vueltas en el estadio adulto, y tener costulación más aguda.

DISTRIBUCION.- En la Cordillera Ibérica, los Gerzenites parecen ser más escasos que los Kumatostephanus pero hemos encontrado varios ejemplares entre los fósiles de las Biozonas Laeviuscula (Bh. III) y Sauzei (Bh. IV y V).

Gerzenites antiquus WESTERMANN, 1954

Figs. 34 y 36A; Lám. 34, fig. 4

## SINONIMIA.-

1954 Normannites (Gerzenites) antiquus n. sp.- WESTERMANN, p.237, figs.92, 94, 95; Lám. 20, figs. 4 (holotipo) y 5,

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM7/2 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3LM7/2	F35,0	10,5(0,30)	16,4(0,47)	17,0(0,49)	1,56	15	2,1
	F30,0	10,5(0,30)	13,5(0,45)	13,4(0,45)	1,28	15	---

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D. máx. =P40 mm.) y enrollamiento evoluto. Vueltas de espira deprimidas y con sección subtrapezoidal invertida. Borde lateral redondeado, situado en el tercio externo de la altura de la vuelta de espira. Región externa ligeramente convexa. Ombligo amplio, moderadamente profundo.

Costulación aguda y prominente, sobre todo en la vuelta externa, generalmente bifurcada pero a veces trifurcada o con intercalares. Las costillas primarias son débilmente curvadas hacia delante, proversas y afiladas, que en el tercio externo de los flancos dan lugar a costillas secundarias un poco más débiles. En el punto de división de las costillas suelen presentar una pequeña prominencia, pero rara vez tienen tubérculos bien diferenciados. El valor del índice de división de las costillas puede variar entre 2 y 2,4.

Sutura septal poco recortada. E/L relativamente ancha. L ligeramente menor que E.  $U_2$  muy corto.

OBSERVACIONES.- Por la forma geométrica de la concha y la ornamentación, este ejemplar concuerda con la morfología de los sintipos de Gerzenites antiquus. Se distinguen de los representantes de otras especies congénéricas conocidas, por tener mayor amplitud umbilical a diámetros equivalentes.

DISTRIBUCION.- Esta especie rara vez ha sido mencionada en la bibliografía. WESTERMANN (1954, p.237) refirió el holotipo a las "Otoites- Schichten" de Gerzen. El ejemplar de La Olmeda es un elemento reelaborado que corresponde a la Biozo-

na *Laeviuscula* (probablemente Bh. III).

Género Epalxites MASCKE, 1907

ESPECIE TIPO.- "Ammonites contractus anceps" QUENSTEDT (1886, p.521, Lám. 64, fig.20) por designación original de MASCKE (1907; cf. WESTERMANN, 1954, p. 293, Lám.28, fig.1). El holotipo proviene de Lauffen (Suabia) y ha sido referido al "Dogger delta" que según WESTERMANN (1954, p.298) correspondería a las "Otoites + (unt.) punguis-Schichten".

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D.=35-75 mm.). Enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas con sección trapezoidal y borde lateral acusado; el máximo espesor está situado entre la mitad y el tercio externo de la altura de la vuelta de espira. Región externa muy ancha y débilmente convexa. Ombligo amplio y profundo, a menudo crateriforme. La cámara de habitación adulta ocupa unas tres cuartas partes de la última vuelta de espira y tiene peristoma con apósis laterales.

Costulación relativamente gruesa y prominente. Las costillas primarias suelen ser rectas, fuertes y espaciadas. El valor de la relación numérica entre costillas externas e internas suele ser próximo a 3 o superior a 2. En el punto de división de las costillas suelen tener tubérculos laterales muy bien diferenciados.

La sutura septal es bastante recortada. L es un poco menos profundo que E y oblicuo. E/L es un poco más alta que ancha. U<sub>2</sub> es menos profundo que L, oblicuo y ocupa una posición más interna en los flancos que los tubérculos laterales.

DIMORFISMO.- Como formas homólogas de Epalxites (microconchas) algunos autores han propuesto las macroconchas de Stemmatoceras (cf. WESTERMANN, 1964, p.68) o de Teloceras (PARSONS, 1976). Sin embargo, teniendo en cuenta criterios biocronológicos cabe pensar que se trata de formas representadas en las Zonas Sauzei y Humphriesianum; por este motivo, parece más probable la hipótesis formulada por PAVIA (1983, p.83) según la cual las formas de Epalxites anceps serían homólogas de Skirroceras.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Epalxites se distinguen de los de Normanites por tener costillas primarias más gruesas, menos agudas y más espaciadas, con tubérculos laterales más diferenciados, y sutura septal con lóbulo lateral oblicuo.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Epalxites son relativamente frecuentes en la Cordillera Ibérica, entre los fósiles de las Biozonas Sauzei y Humphriesianum.

Epalxites anceps (QUENSTEDT) 1886

Fig. 36B; Lám. 34, fig. 6

SINONIMIA.-

1886 Ammonites contractus anceps.- QUENSTEDT, p.521, Lám.64, fig. 20.

1954 Epalxites anceps (QUENSTEDT).- WESTERMANN, p.297, Lám.28, figs.1 (hol.) y 2, Lám. 27, fig.4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: 2M21/1 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
2M21/1	A46,0	14,5(0,32)	20,0(0,44)	20,6(0,45)	1,38	9	3,5

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D. máx.=50 mm.). Enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas con sección trapezoidal invertida, pero más redondeada cerca del peristoma. Borde lateral acusado, situado en el tercio externo de la altura de la vuelta. Región externa débilmente convexa. Ombligo amplio y profundo, crateriforme. La cámara de habitación tiene una longitud de unos 260°.

La ornamentación está constituida por costillas gruesas y prominentes. Las costillas primarias son casi rectas, sólo débilmente curvadas hacia delante, cada vez más prominentes hacia el exterior de los flancos y terminan en un grueso tubérculo que coincide con la posición del borde lateral. Las costillas secundarias son un poco más débiles que las primarias, pero gruesas y espaciadas, débilmente curvadas hacia delante. El valor del índice de división de las costillas es superior a tres durante el desarrollo ontogenético, aunque disminuye ligeramente en la última media vuelta de la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- El holotipo de la especie es un ejemplar deformado por compactación diagenética gravitacional, cuyos caracteres morfológicos originales están muy modificados. No obstante, teniendo en cuenta los datos ofrecidos por WESTERMANN

(Op. cit.) respecto al holotipo y a los otros ejemplares figurados por dicho autor atribuímos este ejemplar a la especie Epalxites anceps.

Epalxites lepsi (GILLET, 1937, p.87, Lám.5, fig.6; WESTERMANN, 1954, p.307, Lám.29, figs.2-3) difiere por tener mayor amplitud umbilical y menor espesor relativo, al igual que E. laticostatus WESTERMANN (1954, p.301, Lám.28, figs.5-6).

Epalxites portitor (MAUBEUGE, 1951, p.80, Lám.5, fig.5; WESTERMANN, 1954 p.304, Lám.28, fig.8 y Lám.29, fig.1) tiene mayor espesor relativo y costillas secundarias más espaciadas.

Epalxites angustumbilicatus WESTERMANN (1954, p.311, Lám.29, figs.5-6) y E. multispinatus WESTERMANN (1954, p.314, Lám.29, fig.7) parece ser que alcanzan menor tamaño en el estadio adulto y tienen menor amplitud umbilical.

DISTRIBUCION.- Según WESTERMANN (1954, p.298) los ejemplares de esta especie corresponden a las "Otoites+(inf.)pinguis-Schichten". Más recientemente, PAVIA y STURANI (1968, p.312) precisaron que los representantes de E. anceps apenas sobrepasan la base del Horizonte de Stephanoceras en Digne. Los ejemplares encontrados en la Cordillera Ibérica corresponden a los Biohorizontes V y VI, aunque a menudo su estado de conservación hace dudosa cualquier determinación a nivel específico.

#### Género Itinsaites McLEARN, 1927

ESPECIE TIPO.- Itinsaites itinsae McLEARN (1927, p.73, Lám.1, fig.7; WESTERMANN, 1954, p.251, Lám.26, fig.5) cuyo holotipo proviene de la Formación Yakoun, en South Balch Island, Skidegate Inlet (Isla de la Reina Carlota) y probablemente corresponde a la Zona Humphriesianum (HALL & WESTERMANN, 1980, p.13).

#### SINONIMIA.-

Metaxyites MASCKE, 1906, p.28.

Parallites WESTERMANN, 1954, p.207:

Germanoides WESTERMANN, 1956, p.251.

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D.=10-80 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo o evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval; la máxima anchura puede estar situada entre el tercio interno y el tercio externo de la altura de la vuelta de espira. Ombligo amplio y profundo. La cámara de habitación ocupa unas tres cuartas partes de la última vuelta y tiene peristoma

provisto de apófisis laterales.

Costulación prominente hasta las proximidades del peristoma adulto. El número de costillas externas a menudo es superior al doble de las costillas internas. En el punto de división de las costillas pueden tener tubérculos laterales diferenciados.

La sutura septal es recortada o muy recortada. L es aproximadamente igual o más profundo que E, ramificado o muy ramificado y relativamente estrecho.  $L/U_2$  puede tener base muy estrecha.  $U_3$  es oblicuo.

**DIMORFISMO.-** Como posibles dimorfos de Itinsaites han sido propuestos Stemmatoceras (WESTERMANN, 1964, p.67) y Teloceras (WESTERMANN, 1964, p.68; GABILLY et al. 1971; MORTON, 1971, p.284). Más recientemente, HALL & WESTERMANN (1980) han precisado que Itinsaites itinsae representa el homólogo microconcha de Stephanoceras (St.) jakounense. Teniendo en cuenta también las indicaciones publicadas por PAVIA (1983, p.83) en este trabajo consideramos que Itinsaites debe ser el equivalente dimórfico de Stephanoceras.

**OBSERVACIONES.-** Los representantes de Itinsaites difieren de los de Normannites por tener vueltas de espira más ovaladas, menos trapezoidales, con la máxima anchura situada en posición más interna, y sutura septal más recortada (L suele ser más estrecho, ramificado y profundo; y  $L/U_2$  de base más estrecha).

Metaxyites MASCKE (1907, p.28), nom. dub., fue distinguido de Normannites en la publicación original pero sin hacer referencia a su especie tipo y, a juzgar por los caracteres expuestos por MASCKE, puede ser sinónimo de Itinsaites.

"Normannites (Parallites) parallelus" WESTERMANN (1954, p.207, Lám.14, fig. 5) es la especie tipo del subgénero por designación original y su holotipo fue referido a la Zona Humphriesianum de Goslar. La baja división de las costillas, sin nudo, la sección oval ( $E/H=1,50-1,75$ ) y la sutura septal fuertemente recortada caracterizan a las formas de este grupo; sin embargo, no parece estar justificada la distinción respecto a otras formas de Itinsaites.

Germanoides WESTERMANN (1956, p.251; 1975, p.229) cuya especie tipo es "Germanites nodosus" WESTERMANN (1954, p.330, Lám.31, fig.2) también parece ser un sinónimo de Itinsaites. Sin embargo, Alfeldites WESTERMANN (1975, p.229) cuya especie tipo por designación original es "Germanites bicostatus" WESTERMANN (1954, p.321, Lám.30, fig.1) se caracteriza por tener sección subcuadrangular, costulación bifurcada, sin tubérculos laterales, y sutura débilmente recortada; por este último caracter, sobre todo, se distingue claramente de otras formas de Itinsaites y



se aproxima a las microconchas de Phaulostephanus.

DISTRIBUCION.- Los representantes del género Itinsaites son frecuentes entre los fósiles de la Zona Humphriesianum en la Cordillera Ibérica, sobre todo en los Biohorizontes VII y VIII.

Itinsaites braikenridgii (J. SOWERBY) 1818

Fig. 36C; Lám. 34, fig. 5

SINONIMIA.-

1818 Ammonites Braikenridgi.- J. SOWERBY, p.187, Lám.182 (holotipo).

1914 Otoites Braikenridgi J. SOWERBY.- BUCKMAN, TA-2, Lám.81 (holotipo).

1954 Normannites (N.) braikenridgii braikenridgii (SOWERBY, 1818).- WESTERMANN p.164, figs.50,51,57, Lám.9, fig.1 (holot.), 2 y 3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G30/3 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G30/3	A39,0	12,0(0,39)	15,5(0,40)	16,0(0,41)	1,29	19	2,0
	B35,0	11,5(0,33)	16,0(0,46)	13,4(0,38)	1,39	18	2,2

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=A42 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, de sección oval en el fragmocono y más subcircular en la cámara de habitación. La máxima anchura de las vueltas está situada cerca de la mitad de la altura o en posición un poco más interna. Flancos y región externa convexos, sin borde lateral acusado. Ombligo relativamente amplio. La cámara de habitación tiene una longitud de 270°.

Costulación débil y densa. Costillas primarias ligeramente curvadas hacia delante o rectas, proversas, bifurcadas en la cámara de habitación, pero a veces trifurcadas o con una intercalar libre en el fragmocono; costillas secundarias débilmente curvadas hacia atrás, proversas o subradiales, que atraviesan la región externa sin interrupción. En el punto de división de las costillas, que ocupa una posición interna respecto a la altura de la vuelta de espira, presenta pequeños tubérculos agudos incluso en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Itinsaites braikenrigii difiere de otras especies congénéricas por tener menor espesor relativo a diámetros equivalentes; además de la costulación débil y densa. Por la complejidad de la sutura septal también parece estar justificada la atribución de esta especie al género Itinsaites, en vez de a Normanites.

WESTERMANN (1954, p.160, Lám.9, figs. 4-7) estableció una nueva subespecie "N. (N.) braikenridgii ventriplanus", para formas de región ventral más aplanada y vueltas de espira más deprimidas (E/H inferior a 1,55) que probablemente son coespecíficas, pero se desconoce la forma de la sutura septal del holotipo.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Itinsaites braikenridgii proviene de la "Ironshot Oolite" de Dundry (Somerset) y la especie fue mencionada por WESTERMANN (1954, p.161) entre los fósiles de las "Otoites+pinguis-Schichten". El ejemplar descrito y figurado en el presente trabajo es un elemento reelaborado hallado en el nivel de removilización que constituye la base de la Biozona Humphriesianum en la Rambla La Gotera.

Itinsaites rhomboidalis WESTERMANN, 1954

Fig. 36D; Lám.34, fig. 7

SINONIMIA.-

1954 Itinsaites rhomboidalis n. sp.- WESTERMANN, p.288; Lám.27, fig.2 (holotipo).

1976 Itinsaites rhomboidalis WESTERMANN.- FERNANDEZ LOPEZ, p.163; Lám.18, fig. 6ab.

1978 Itinsaites rhomboidalis WESTERMANN.- FERNANDEZ LOPEZ et al., p.4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M55/1 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M55/1	A42,0	13,5(0,32)	19,2(0,46)	16,5(0,39)	1,42	11	2,5
	B35,0	12,1(0,35)	19,0(0,54)	14,0(0,40)	1,52	11	2,4

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=A46 mm.) y enrollamiento evolutivo.

Vueltas de espira deprimidas, con sección subtrapezoidal en el fragmocono y suboval en la cámara de habitación, con la máxima anchura situada en posición externa pero cerca de la mitad de la altura de la vuelta de espira. Ombligo amplio y profundo.

Costillas primarias prominentes, estrechas, débilmente curvadas hacia delante y proversas, bifurcadas y con frecuentes intercalares libres o trifurcadas. En el punto de división de las costillas, que está situado en posición ligeramente externa, presentan un tubérculo lateral bien diferenciado. Las costillas secundarias están débilmente curvadas hacia atrás y recorren la región ventral sin interrupción y casi ortogonalmente a la línea media ventral.

La sutura septal no está bien conservada, pero se aprecia un lóbulo lateral relativamente ancho y más corto que el lóbulo externo.

**OBSERVACIONES.-** Este ejemplar tiene morfología semejante a la del holotipo de Itinsaites rhomboidalis, a excepción de las vueltas de espira que son ligeramente más deprimidas a diámetros equivalentes de la cámara de habitación. Al igual que el holotipo, la sutura septal recuerda a la de los Normannites, especialmente por tener el lóbulo lateral relativamente ancho y corto. Por el contrario, el holotipo de Platystomites postrugosus (WESTERMANN, 1954, p.241, Lám.21, fig.2) que tiene valores de espesor relativo, amplitud umbilical, relación espesor/ altura y densidad de costulación muy próximos a los de I. rhomboidalis, difiere por tener la máxima anchura de las vueltas de espira en posición más externa, y el lóbulo lateral es más estrecho y profundo. Probablemente debido a este carácter más simple de la sutura septal, PAVIA (1983, p.151) considera que "Itinsaites rhomboidalis" corresponde en realidad al género Normannites y, como presunto dimorfo de Teloceras, excluye a priori la posibilidad de que haya representantes de esta especie en la Subzona Humphriesianum. Sin embargo, dicho autor admite que las especies de Platystomites difieren de las de Normannites sobre todo por la línea de sutura con  $U_2$  más amplio, trífido y oblicuo, siendo  $L/U_2$  más ancha. Estas diferencias suturales respecto a Normannites s. str. también las presenta el holotipo de "Itinsaites rhomboidalis" y, a nuestro parecer, es más probable que la especie corresponda a Platystomites que a Normannites. Ya que el material disponible es insuficiente para tomar una decisión respecto a la correspondencia a nivel genérico de esta especie, mantenemos su asignación original al género Itinsaites.

**DISTRIBUCION.-** El holotipo de Itinsaites rhomboidalis fue referido por WESTERMANN (Op. cit.) a las "Coronaten-Schichten" de Goslar. El ejemplar de Moscardón corresponde a la Bz. Humphriesianum (Bh. VII).

Género Masckeites BUCKMAN, 1920

ESPECIE TIPO.- Masckeites densus BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.152) por designación original. El holotipo fue referido por BUCKMAN a la "Inf. Ool., Humphriesianum zone" de Sherborne (Dorset) pero, debido a que se trataba de un ejemplar de la colección de su padre, hay dudas en cuanto a la edad del ejemplar y ha sido referido con reservas como post-sauzei.

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=30-60 mm.) cuya forma geométrica cambia durante el desarrollo ontogenético. En el fragmocono tienen en rollamiento moderadamente involuto; vueltas de espira suboval-deprimidas con débil angulosidad lateral; ombligo estrecho y profundo. En la cámara de habitación adulta tienen fuerte egresión umbilical y la sección es cada vez más subcircular. La longitud de la cámara de habitación es aproximadamente igual a las últimas tres cuartas partes de la vuelta externa. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales.

La costulación es fina, densa, bi- o trifurcada, y pueden tener pequeños tubérculos diferenciados en el pundo de división; en la cámara de habitación adulta, la costulación pasa a ser más espaciada, las costillas primarias se acortan, disminuye el valor del índice de división de las costillas y se atenúan los tubérculos laterales.

La sutura septal es recortada, con lóbulo umbilical retraído y elementos umbilicales oblicuos. L es muy estrecho y ramificado, menos profundo o igual que E;  $U_2$  está bien desarrollado y es oblicuo;  $U_3$  es muy oblicuo; E/L es relativamente ancha y ramificada.

DIMORFISMO.- El género Masckeites comprende formas microconchas cuyos equivalentes macroconchas no se conocen con seguridad. MORTON (1971, p.284) ha determinado con reservas dos ejemplares como posibles representantes de M. densus y señala que entre las especies macroconchas asociadas con ellos quizás la más similar es Stephanoceras pyritosum (QUENSTEDT).

OBSERVACIONES.- WESTERMANN (1954, p.332) señaló que las peculiaridades morfológicas del holotipo de M. densus permiten una distinción sistemática a nivel genérico; sin embargo, más tarde (1964, p.68) indicó la posibilidad de que se tratara de un nomen dubium establecido para formas relacionadas con Cadomites s. l. Los representantes de esta especie se distinguen de otras pertenecientes a Polyplectites por tener tubérculos menos diferenciados, sutura septal con elementos umbilicales

más oblicuos y silla externa más amplia. Estas propiedades distintivas son características de los *Stephanoceratinae*; no obstante, a juzgar por las semejanzas en la forma geométrica de la concha y en la ornamentación, parece probable que *Polyplectites* haya derivado de individuos pertenecientes a *Masckeites* gr. *densus*.

Los caracteres de la sutura septal se parecen a los de *Itinsaites*, pero en *Masckeites* cambia con más intensidad la forma geométrica de la concha al final del desarrollo ontogenético que en las especies conocidas del género *Itinsaites*; además, la costulación es más densa, en particular las costillas secundarias. Estas semejanzas y diferencias morfológicas entre *Masckeites* e *Itinsaites* recuerdan a las que presentan algunas macroconchas de la Subzona Blagdeni respecto a otros *Stephanoceras*; por ejemplo, *Stephanoceras sturani* PAVIA (1983, p.94, Lám.13, figs. 4 y 6). Probablemente este grupo de formas representan casos particulares dentro de la tendencia evolutiva que desde los *Stephanoceratinae* de la Zona Humphriesianum dió lugar a los *Cadomitinae*.

**DISTRIBUCION.-** Hasta ahora, el holotipo de la especie tipo de *Masckeites* es el único ejemplar publicado de este género y no se sabe con certeza su procedencia. BUCKMAN (Op. cit.) lo atribuyó a la "hémara *Masckeites*", considerándola como post-Sauzei. Años más tarde, SCHMIDTILL y KRUMBECK (1938, pp.310-311) mencionaron representantes de este género en las capas 4 y 5 de Auerbach, junto a *St. scalare*, *St. umbilicum* y *St. humphriesianum*, afirmando que *Masckeites densus* corresponde a la base de la Zona Humphriesianum. En su monografía de los *Otoitidae*, WESTERMANN (1954, p.332) refirió el holotipo de la especie a las "pinguis-Schichten". Y, más recientemente, MORTON (1971, p.283, Lám.51, fig.3) atribuye con reservas a esta especie dos ejemplares de la Zona Humphriesianum procedentes de la parte inferior de las "Upper Sandstones" de Trotternish (Skye, Escocia).

*Masckeites densus* BUCKMAN, 1920

Fig. 35; Lám. 34, figs. 2 y 3

#### SINONIMIA.-

1920 *Masckeites densus*, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.152 (holotipo).

1954 *Masckeites densus* BUCKMAN.- WESTERMANN, p.332, fig. 142, Lám.32, fig.1.

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** Bco. La Canaleja: C62U100R/1, 2 (Bz. Humphries.)

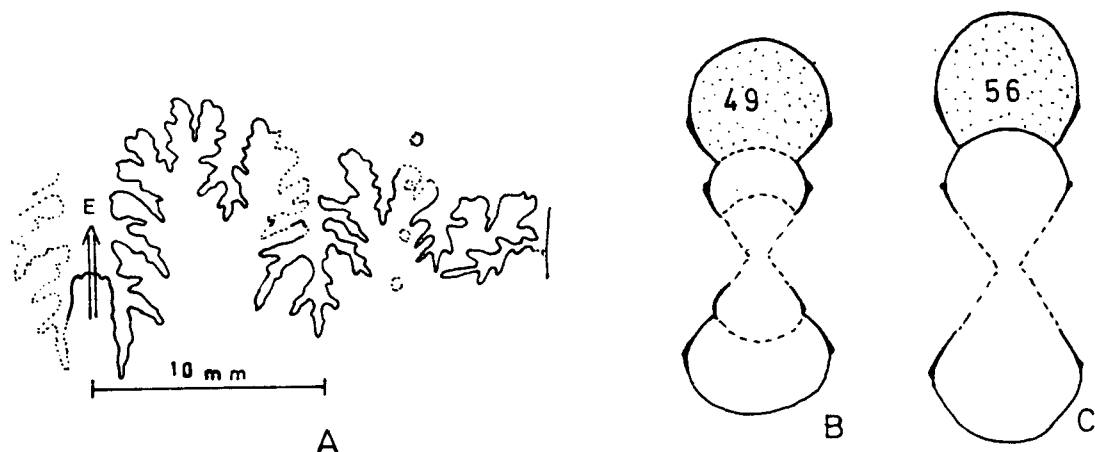


Figura 35.- Masckeites densus BUCKMAN, Bz. Humphriesianum.

A y B) Sutura septal y sección transversal del ejemplar C62U100R/1.

C) Sección transversal del ejemplar C62U100R/2.

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C62U100R/2	A58,0	16,0(0,28)	18,1(0,31)	24,4(0,42)	1,13	17	2,6
	B45,0	16,0(0,36)	18,0(0,40)	16,1(0,36)	1,12	18	---
	F38,0	15,1(0,40)	19,5(0,51)	15,0(0,40)	1,29	15	2,9
C62U100R/1	B50,0	15,5(0,31)	18,6(0,37)	20,0(0,40)	1,20	21	2,5
	F36,0	14,0(0,39)	18,8(0,52)	11,1(0,31)	1,34	16	3,1

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D. máx.=50-60 mm.). En el fragmoco no el enrollamiento es moderadamente involuto, con ombligo estrecho y profundo, y la sección transversal de las vueltas de espira es suboval deprimida con débil angulosidad lateral situada cerca de la mitad de la altura. En la cámara de habitación adulta el enrollamiento pasa a ser cada vez más evolutivo y aumenta la amplitud umbilical, al mismo tiempo que las vueltas de espira son cada vez más subcirculares y comprimidas. El valor de la longitud de la cámara de habitación es de unos 180-190° y, en el estadio adulto, tiene peristoma provisto de apófisis laterales, sin constricción preperistomal.

La costulación también cambia en la cámara de habitación adulta, respecto a la del fragmocono. En las vueltas intermedias, la costulación es densa, fina, por lo general trifurcada, a veces con una costilla intercalar libre, Las costi

llas primarias son proversas y están débilmente curvadas hacia delante, alcanzando casi la mitad de la altura de la vuelta de espira, están terminadas en un pequeño engrosamiento a modo de tubérculo; las costillas secundarias, más delgadas y menos prominentes que las primarias, están ligeramente curvadas hacia atrás y atraviesan la línea media ventral casi perpendicularmente. En la cámara de habitación adulta, la costulación pasa a ser más espaciada; las costillas primarias son subradiales y casi están reducidas al tercio interno de los flancos; las costillas secundarias son rectas, cada vez más gruesas y prominentes hacia la región externa que la atraviesan sin debilitarse; el valor del índice de división disminuye y llegan a predominar las costillas bifurcadas. En el punto de división de las costillas, los engrosamientos a modo de tubérculos que están presentes en el fragmocono se atenúan al principio de la cámara de habitación adulta y llegan a desaparecer en el último cuarto de vuelta de espira.

La sutura septal es recortada, con lóbulo umbilical débilmente retraído y elementos umbilicales oblicuos. L, estrecho y ramificado, casi tiene igual longitud que E.  $U_2$  es mucho menor que L y ligeramente oblicuo a él. La silla E/L es relativamente ancha y tiene el elemento alfa en posición lateral.

OBSERVACIONES.- A pesar de tener un tamaño ligeramente mayor, las propiedades morfológicas de nuestros ejemplares concuerdan con las del holotipo de Masckeites densus.

Masckeites basiliense MAUBEUGE (1961, p.98, ejemplar G1407) no tiene las características morfológicas de este grupo taxonómico y el holotipo, probablemente, es una macroconcha incompleta perteneciente a Stephanoceras.

DISTRIBUCION.- Aunque ninguno de los dos ejemplares descritos han sido encontrados "in situ", teniendo en cuenta las condiciones del afloramiento y las características de la matriz de los fósiles en cuestión, podemos considerarlos como procedentes de materiales superiores a los del Biohorizonte VIII y, probablemente, pertenecen al Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum).

Género Platystomites WESTERMANN, 1954

ESPECIE TIPO.- "Normannites (Platystomites) platystomus" WESTERMANN (1954, p.220, Lám.17, fig.6) por designación original. El holotipo fue referido por el autor de la especie a las "punguis-Schichten" de Goslar.

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=35-75 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo o evolutivo. Vueltas de espira deprimidas con sección subtrapezoidal invertida y borde lateral acusado; el máximo espesor está situado en la mitad externa de la altura de la vuelta. Región externa muy ancha. Ombligo amplio y muy profundo. La cámara de habitación adulta ocupa unas tres cuartas partes de la última vuelta de espira; el peristoma tiene apófisis laterales.

Costulación prominente y aguda hasta las proximidades del peristoma adulto. Las costillas primarias sobrepasan la mitad de la altura de la vuelta y suelen estar bifurcadas. En cada punto de división pueden tener un pequeño tubérculo diferenciado.

La sutura septal es poco recortada. L es aproximadamente igual de profundo que E.  $U_2$  es más corto que L, pero está bien desarrollado y es más o menos oblicuo.

DIMORFISMO.- A pesar de que no se conocen ejemplares de Teloceras s. str. de las "pinguis-Schichten", de donde proviene el holotipo de la especie tipo, Platystomites ha sido considerado por algunos autores como el equivalente dimórfico de Teloceras (WESTERMANN, 1964, p.68; MORTON, 1971, p.284). Teniendo en cuenta criterios morfológicos y bioestratigráficos parece más probable la correspondencia dimórfica entre Platystomites y Stemmatoceras, como ha sido defendido por PAVIA (1983, p.83).

OBSERVACIONES.- Los representantes de Platystomites tienen muchas analogías morfológicas con los de Normannites, pero se caracterizan por tener vueltas de espira muy deprimidas, con región externa muy ancha, y sutura septal poco recortada, con  $U_2$  más ancho, trífido y oblicuo que en Normannites (PAVIA, 1983, p.83).

Entre las faunas del Dominio Pacífico, Kanastephanus McLEARN (1927), que es el equivalente microconcha de Zemistephanus según los últimos resultados de HALL & WESTERMANN (1980, p.25), tiene muchas analogías morfológicas con Platystomites.

DISTRIBUCION.- El estado de conservación de los ejemplares que hemos encontrado hasta ahora en la Cordillera Ibérica no nos permite hacer determinaciones a nivel específico, pero los posibles representantes microconchas pertenecientes a Platystomites corresponden a las Biozonas Sauzei (Bh. VI), Humphriesianum y Subfurcatum (Bh. X).



Género Normannites MUNIER-CHALMAS, 1892

ESPECIE TIPO.- Normannites orbigny BUCKMAN (1908, p.146; 1927, TA-7, Lám. 734), cuyo neotipo fue designado por WESTERMANN (1954, p.136) que proviene de Clatcombe (Sherborne, Dorset) y probablemente corresponde a la Zona Humphriesia num. El género fue establecido por MUNIER-CHALMAS (1892, p.172).

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=10-100 mm.). Enrollamiento evolutivo o moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval o subtrapezoidal invertida. La máxima anchura de la vuelta está situada en la mitad externa de la altura. Ombligo amplio y profundo. La cámara de habitación adulta ocupa unas tres cuartas partes de la última vuelta y tiene peristoma con apófisis laterales.

Costulación prominente y aguda hasta las proximidades del peristoma adulto. La proporción entre costillas externas e internas es de 2 ó 3 a 1. En el punto de división de las costillas pueden tener un tubérculo lateral diferenciado y agudo.

La sutura septal es bastante recortada. L tiene aproximadamente igual longitud que E o es menor.  $L/U_2$  suele ser de base ancha.  $U_3$  es oblicuo.

DIMORFISMO.- Como presuntos dimorfos macroconchas de Normannites han sido propuestos diferentes grupos taxonómicos: Stephanoceras (WESTERMANN, 1964, p. 67; WESTERMANN & GETTY, 1970), Stemmatoceras (GABILLY et al. 1971) y Teloceras (PAVIA, 1983, pp.82, 83, 141). Teniendo en cuenta el material obtenido en Digne, Normannites orbigny parece ser el equivalente microconcha de "Teloceras (subgen.?) triptolemus" según PAVIA (Op. cit.). Esta última hipótesis concuerda con nuestras observaciones de la Cordillera Ibérica, en el sentido de que la especie tipo está registrada con otros fósiles de la Subzona Blagdeni (Bh. IX).

OBSERVACIONES.- Dettermannites IMLAY (1961, p.471), cuya especie tipo es D. vigorosus IMLAY (1961, p.472, Lám.64, figs.1-3; 1962, p.12, Lám.4, figs. 1-9) parece corresponder al Bajociense superior del Sur de Alaska (cf. WESTERMANN, 1965, p. 873) y fue distinguido de Normannites s. str. por alcanzar mayor tamaño en el estadio adulto. Probablemente no está justificada una distinción a nivel genérico, pero las posibles relaciones paleobiogeográficas y filogenéticas entre estos dos grupos taxonómicos todavía no están suficientemente conocidas como para tomar una decisión taxonómica al respecto.

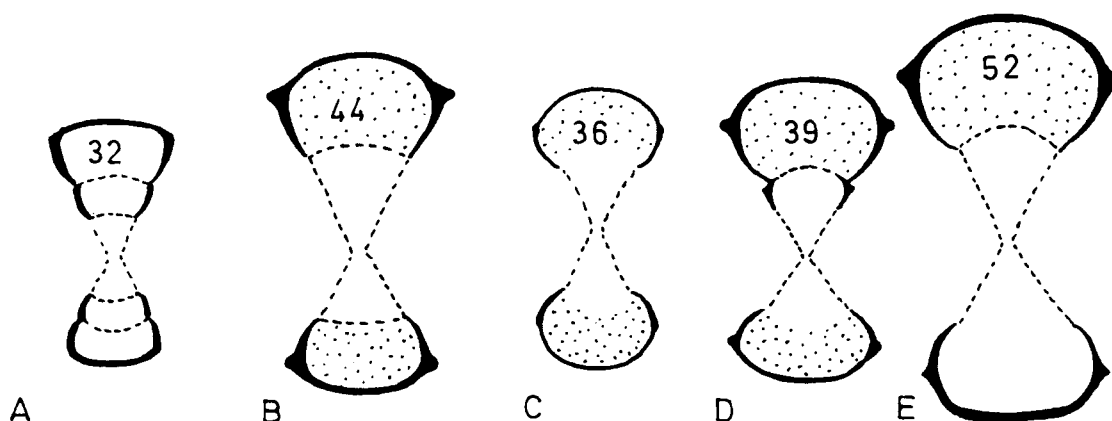


Figura 36.- Secciones transversales de diferentes microconchas de Estefanocerátidos:

- A.- Gerzenites antiquus WESTERMANN, (3LM7/2), Bz. Laeviuscula.
- B.- Epalxites anceps (QUENSTEDT), (2M21/1), Bz. Sauzei.
- C.- Itinsaites braikenridgii (SOWERBY), (G30/3), Bz. Humphriesianum.
- D.- Itinsaites rhomboidalis WESTERMANN, (M55/1), Bz. Humphriesianum.
- E.- Normannites orbigny BUCKMAN (C62/4), Bz. Humphriesianum.

DISTRIBUCION.- A juzgar por los datos bibliográficos, la distribución bioestratigráfica de los representantes del género Normannites abarca las Zonas Sauzei, Humphriesianum y Subfurcatum; sin embargo, esto es debido a que dicho género ha sido utilizado por diversos autores para referir cualquier microconcha de la subfamilia Stephanoceratinae. De acuerdo con la descripción del género Normannites que acabamos de exponer, los ejemplares provenientes de la Cordillera Ibérica que hasta ahora hemos identificado corresponden a las Biozonas Humphriesianum (Bh. IX) y Subfurcatum (Bh. X).

Normannites orbigny BUCKMAN, 1908

Fig. 36E; lám. 34, fig. 1

SINONIMIA.-

- 1908 Normannites orbigny, nov.- BUCKMAN, p.146.
- 1927 Normannites orbigny BUCKMAN.- BUCKMAN, TA-7, Lám.734.
- 1954 Normannites (N.) orbigny orbigny BUCKMAN.- WESTERMANN, p.138, Lám. 5, figs. 3 (neotipo) y 4, Lám.6, fig.1.
- 1983 Normannites (s.s.) orbigny BUCKMAN.- PAVIA, p.142, Lám.27, figs. 3, 5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: LM67/5 (Bz. Humphriesianum).

Bco. La Canaleja: C62/4 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
LM67/5	B53,0	15,2(0,29)	24,0(0,45)	23,0(0,43)	1,57	14	1,9
C62/4	B50,0	17,7(0,35)	24,5(0,49)	20,0(0,40)	1,38	12	2,2

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D=54-60 mm) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, de sección suboval. Ombligo amplio y profundo. La longitud de la cámara de habitación adulta es un poco menor que las últimas tres cuartas partes de la vuelta de espiral final.

Costillas primarias cada vez más prominentes y afiladas en sentido radial, pero muy débiles cerca de la sutura de enrollamiento, débilmente curvadas hacia delante, casi rectirradiadas; bifurcadas en la cámara de habitación, pero a veces trifurcadas o con una intercalar libre en el fragmocono. En el punto de división de las costillas, coincidiendo con la mitad de la altura de la vuelta, tienen tubérculos muy prominentes. Las costillas secundarias son prominentes, afiladas, rectas o débilmente curvadas hacia atrás, subradiales, que atraviesan la región externa perpendicularmente a la línea media ventral.

OBSERVACIONES.- El holotipo de N. caucasicus KRIMHOLZ (1947, p.186; Lám.36, fig.1; 1961, p.125, Lám.9, fig.1) tiene forma geométrica muy semejante a la de los representantes de N. orbignyi pero tiene menor espesor relativo.

DISTRIBUCION.- Según PAVIA (1983, p.143), Normannites orbignyi se encuentra representado en Digne entre las faunas de las Subzonas Blagdeni y en la base de la Zona Subfurcatum. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos determinado como N. orbignyi corresponden al Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum).

Normannites formosus (BUCKMAN) 1920

Fig. 31A; Lám. 32, fig. 3

## SINONIMIA.-

1920 Epalxites formosus, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.151 (holotipo).

1954 Itinsaites formosus BUCKMAN.- WESTERMANN, p.259, Lám.22, fig.4; Lám. 23, fig.1 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: LM67/21 (bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
LM67/21	B62,0	24,0(0,39)	30,0(0,48)	24,0(0,39)	1,25	10	3,3
	F43,0	15,5(0,36)	27,6(0,64)	c22,5(0,52)	1,78	11	---

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=A70 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección subtrapezoidal en el fragmocono y más suboval en la cámara de habitación adulta. Borde lateral acusado, situado en la mitad externa de la altura de la vuelta. Región externa amplia y convexa. Ombligo relativamente estrecho y profundo. La cámara de habitación adulta ocupa un poco menos de las tres cuartas partes de la última vuelta.

Costulación prominente y aguda hasta el final del desarrollo ontogenético, donde presenta por lo general costillas trifurcadas. Las costillas primarias están ligeramente curvadas hacia delante, proversas en el fragmocono y subradiales en la cámara de habitación, son cada vez más prominentes en sentido radial, aunque están muy atenuadas cerca de la sutura de enrollamiento, y terminan en un tubérculo fuerte, bien diferenciado, cerca de la mitad de la altura de la vuelta. Las costillas secundarias sólo están débilmente curvadas hacia atrás y son claramente proversas, prominentes y continuas en la línea media de la región externa.

OBSERVACIONES.- Normannites formosus difiere de otras especies congénéricas conocidas, por tener mayor espesor relativo y altos valores del índice de división de las costillas. Por éste último carácter, probablemente, algunos autores la han atribuido al género Itinsaites, pero difiere de las especies de aquel grupo por tener sutura septal menos compleja y vueltas de espira menos ovaladas, más trapezoidales.

DISTRIBUCION.- El holotipo de la especie fue referido por BUCKMAN (Op. cit.) a la "Hemera blagdeni". Otras citas posteriores hacen referencia a esta especie entre la fauna de la Zona Humphriesianum. Nuestro ejemplar corresponde al Bh.IX.

Normannites vulgaricostatus WESTERMANN, 1954

Lám. 33, fig. 2

## SINONIMIA.-

1954 Normannites (N.) vulgaricostatus vulgaricostatus, n. sp.- WESTERMANN, p.171, fig.53, Lám.10, figs.1(holotipo), 2 y 4.

1983 Normannites vulgaricostatus WESTERMANN.- PAVIA, p.145, Lám.29, figs.1-3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C62/7 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C62/7	B38,0	12,0(0,32)	19,0(0,50)	18,0(0,47)	1,58	14	2,0
	B30,0	9,0(0,30)	14,4(0,48)	15,5(0,52)	1,60	13	---

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=P29,0 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, subovales o subrectangulares. Pared umbilical abrupta. Borde umbilical poco marcado y con la máxima anchura de la vuelta situada cerca de la mitad de la altura. Ombligo relativamente amplio y profundo, en escalera.

Costulación prominente, aguda y bifurcada hasta las proximidades del peristoma adulto. Costillas primarias ligeramente curvadas hacia delante, claramente proversas, bifurcadas cerca de la mitad de la altura de la vuelta. Las costillas secundarias están débilmente curvadas hacia atrás y recorren la región externa casi ortogonalmente a la línea media. En el punto de división, las costillas no presentan tubérculos laterales, o sólo aparecen esporádicamente y poco diferenciados.

OBSERVACIONES.- Los representantes de esta especie se caracterizan por la forma subrectangular de la sección de las vueltas y por la costulación bifurcada sin tubérculos laterales (PAVIA, 1983, p.145). En los ejemplares de N. orbigny es menor la amplitud umbilical y mayor el espesor relativo.

DISTRIBUCION.- Según PAVIA (Op. cit.) en Digne, N. vulgaricostatus está limitado a la mitad inferior de la Subzona Blagdeni. En el Barranco La Canaleja, la especie está representada entre los fósiles del nivel de removilización que constituye la base del Biohorizonte IX.

### 1.3.3.1.2.- Subfamilia Cadomitinae WESTERMANN, 1956.

La subfamilia Cadomitinae fue establecida por WESTERMANN (1956, p.251) para distinguir los Estefanocerátidos macro- y microconchas del Bajociense superior-Bathonienense, derivados de representantes de Stephanoceratinae en el tránsito entre las Zonas Humphriesianum y Subfurcatum.

Los representantes de esta subfamilia tienen concha de talla pequeña o grande, aplanadas o moderadamente globosas, con vueltas de espira de sección elíptica deprimida o romboidal; las costillas primarias son fuertes y prominentes; las costillas secundarias son muy finas y agudas, parten de pequeñas espinas o tubérculos laterales, y atraviesan la región externa sin interrupción. La sutura septal es compleja, con lóbulo suspensivo no retraído y elementos umbilicales poco oblicuos;  $U_n$  ( $=U_1$  en WESTERMANN, 1956), paralelo a la sutura de enrollamiento, individualiza dos sillars internas subiguales y al final de la morfogénesis pasa a tener una posición vertical (SCHINDEWOLF, 1965, p.167; WESTERMANN, 1967; WESTERMANN & RIOULT, 1975; TINTANT & MOUTERDE, 1981, p.79);  $U_2$  es muy profundo, inciso como L y paralelo a éste, no suspendido (PAVIA, 1983, p.153).

Los representantes bajocienses de esta subfamilia corresponden a los géneros Cadomites y Polypsectites que respectivamente han sido establecidos para formas macroconchas y microconchas. Este grupo taxonómico ha sido uno de los más utilizados como ejemplo de dimorfismo sexual en ammonoideos (MAKOWSKI, 1963; CALLOMON, 1963; WESTERMANN, 1964) pero, sin embargo, las presuntas morfoespecies de cada par dimórfico rara vez han sido identificadas.

Las especies más antiguas de la subfamilia Cadomitinae corresponden a la Subzona Blagdeni y los representantes más recientes probablemente pertenecen al Calloviense inferior.

#### Género Cadomites MUNIER-CHALMAS, 1892

ESPECIE TIPO.- "Ammonites deslongchampsii" DEFRANCE in D'ORBIGNY (1846, p. 405, Lám.138, figs.1-2). El lectotipo ha sido figurado por DOUVILLE (1909, Lám. 132), ROMAN (1938, Lám.17, fig.183a), ROCHE (1939, Lám.1, fig.6) y ARKELL (1951-59, fig.21; 1957, fig.342/8a). Según el último autor mencionado, el ejemplar tipo proviene de la parte superior de la Oolita ferruginosa de Bayeux (Zona Parkinsoni, probablemente).

SINONIMIA.- Polystephanus BUCKMAN, 1922, TA-4, Lám.311.  
Stegeostephanus BUCKMAN, 1922, TA-4, Lám.312.  
 "Deslongchampsia" ROCHE, 1939, p.176.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D. máx.=50-150 mm.). Enro-  
 llamiento moderadamente evolutivo o evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sec-  
 ción transversal suboval o subtrapezoidal invertida, coronadas. Ombligo más o menos  
 profundo, crateriforme. En la cámara de habitación adulta presentan clara egresión  
 umbilical, acompañada de una disminución relativa del espesor de las vueltas de es-  
 pira. El peristoma es simple y suele estar precedido de una constricción.

Costulación delgada, prominente, por lo general trifurcada y a menudo  
 con intercalares libres. Las costillas primarias son estrechas y prominentes, suelen  
 estar curvadas hacia delante y terminan en tubérculos diferenciados. Las costillas  
 secundarias, en una proporción de 3 ó 5 por cada primaria, son mucho más estre-  
 chas y débiles; las costillas no están interrumpidas en la región ventral.

OBSERVACIONES.- Domeykoceras dehmi HILLEBRANDT (1977, p.56, Lám.4, fig.1;  
 Lám. 6, fig.1), especie tipo del género por designación original, cuyo holotipo pro-  
 bablemente corresponde al Bajociense superior de la Cordillera Domeyko (Atacama,  
 Chile), difiere de otras especies conocidas de Cadomites por tener elementos umbi-  
 licales más oblicuos y vueltas de espira más comprimidas. Según la idea del autor  
 del género, cabe la posibilidad de que este género corresponda a formas de transi-  
 ción entre las familias Stephanoceratidae y Parkinsoniidae; pero según WESTERMANN  
 y RICCARDI (1979, p.174; 1980, p.21) Domeykoceras comprende formas homólogas  
 de Lupherites y es un sinónimo más reciente.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Cadomites-Polyplectites son frecuentes en  
 la Provincia Mediterránea, pero también han sido identificados en Madagascar, Asia  
 Menor y América. Su máxima frecuencia y diversidad la presentaron durante el  
 Bajociense superior y el Bathoniense, pero debieron originarse durante la Subzona  
 Blagdeni a partir de alguna especie de Stephanoceras-Itinsaites. Según PAVIA (1983  
 p.152) Cadomites lissajousi derivaría de Stephanoceras tenuicostatum. Respecto a  
 las formas recientes, es posible que persistieran hasta el Galloviense inferior.

Cadomites deslongchampsii (d'ORBIGNY) 1846

Lám. 35, fig. 7

## SINONIMIA.-

- 1830 Ammonites de Deslongchamps.- DEFRANCE, Lám.17,nº4 (lectotipo).  
 1846 Ammonites Deslongchampsii (DEFRANCE).- d'ORBIGNY, p.405, Lám.138,fig.1-2.  
 1909 Ammonites (Coeloceras) Deslongchampsii.- DOUVILLE, Lám.132 (lectotipo).  
 1975 Cadomites (Cadomites) deslongchampsii (d'ORB.).- PARSONS, p.195, Lám.36,f.1.  
 1980 Cadomites (Cadomites) deslongchampsii (d'ORB.).- GALACZ, p.67, fig.54, Lám. 15, fig.1.  
 1983 Cadomites (Cadomites) deslongchampsii (DEFRANCE in d'ORBIGNY).- SANDOVAL, p.269, Lám.18,fig.2; Lám.21, fig.8.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C100/9 (Bz. Garantiana).

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (D=A60 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira con sección subtrapezoidal invertida, con fuerte angulosidad lateral. Los flancos y la región externa sólo son débilmente convexos. Ombligo relativamente amplio y profundo. Peristoma simple, sin apófisis laterales desarrolladas.

Costulación aguda y densa. Costillas primarias débilmente cóncavas y subradiales, que terminan en un tubérculo agudo y prominente. De cada tubérculo parten 3 ó 4 costillas secundarias, más delgadas y menos prominentes que están en continuidad con las primarias o son ligeramente más proceras y atraviesan la región sinfona sin debilitarse.

OBSERVACIONES.- El ejemplar que hemos descrito y figurado probablemente no corresponde a un individuo adulto. La forma geométrica de la concha y la ornamentación concuerdan con las características del lectotipo de C. deslongchampsii. Difiere de los representantes de otras especies congénicas por tener mayor amplitud umbilical y sección subtrapezoidal.

Cadomites rectelobatus (HAUER, 1957, p.156, Lám.1, fig.5) difiere de esta especie por tener mayor espesor relativo. Los representantes de C. psilacanthus (WEBSTER, 1891, p.271; cf. WESTERMANN & RIOULT, 1975, p.972, Lám.105) tienen menor amplitud umbilical y mayor espesor relativo a diámetros equivalentes; además, la sección de las vueltas de espira es suboval, en vez de subtrapezoidal y la costulación menos densa.

DISTRIBUCION.- Cadomites deslongchampsii es una de las especies más frecuentemente citadas en la bibliografía entre las faunas del Bajociense superior en Europa



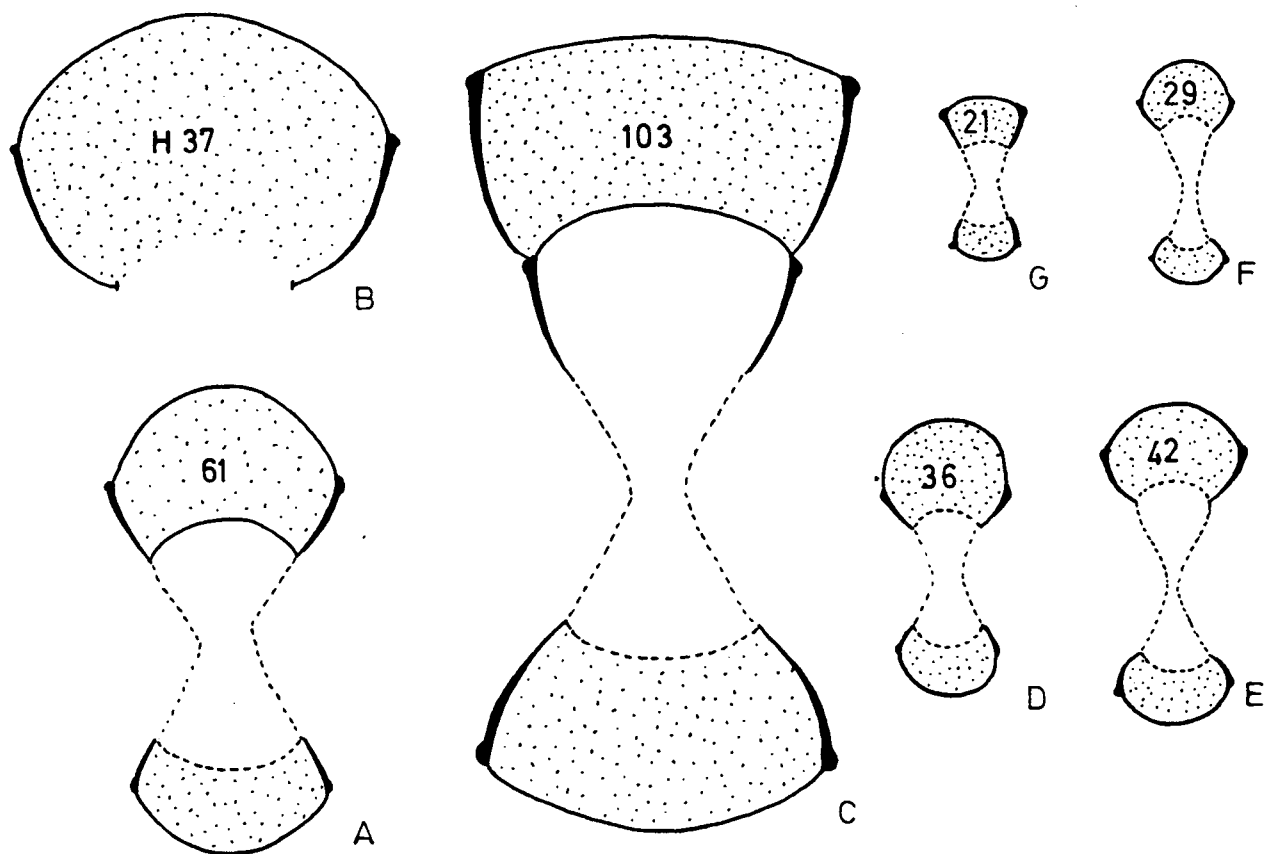


Figura 37.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Cadomitinae:

- A.- Cadomites stegeus (BUCKMAN), (G107/23), Bz. Parkinsoni.
- B.- Cadomites septicostatus BUCKMAN, (LM118/5), Bz. Subfurcatum.
- C.- Cadomites homalogaster BUCKMAN, (3DM90L90/2), Bz. Subfurcatum.
- D.- Polyplectites bajocensis (GROSSOUVRE), (C110/1), Bz. Parkinsoni.
- E.- Polyplectites dorni (ROCHE), (G107/3), Bz. Parkinsoni.
- F.- Polyplectites sp. nov. 1, (3DM94/46), Bz. Garantiana.
- G.- Polyplectites sp. nov. 2, (EB16/14), Bz. Garantiana.

occidental. En la Cordillera Ibérica es relativamente frecuente en los materiales de la Biozona Garantiana de algunas localidades, pero suele tratarse de fragmentos de conchas más o menos deformados por compactación diagenética gravitacional cuya determinación taxonómica rara vez puede ser confirmada a nivel específico.

Cadomites septicostatus BUCKMAN, 1919

Fig. 37B

## SINONIMIA.-

1919 Cadomites septicostatus, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám.432.

1983 Cadomites (C.) septicostatus BUCKMAN.- SANDOVAL, p.277, Lám.22, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: LM118/5 (Bz. Subfurcatum).

DESCRIPCION.- Se trata de varios fragmentos de conchas de talla grande (D. máx. superior a 100 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Las vueltas de espira son deprimidas, de sección suboval, con la máxima anchura situada cerca del tercio externo de la altura. Los flancos y la región externa son convexos, sin marcada angulosidad lateral.

La costulación es densa, aguda y prominente. Las costillas primarias son subradiales, débilmente curvadas hacia delante y terminadas en un pequeño tubérculo lateral apenas diferenciado. De cada tubérculo generalmente parten 3 costillas secundarias dispuestas en continuidad con las primarias o ligeramente curvadas hacia atrás, que atraviesan la región sifonal sin debilitarse.

OBSERVACIONES.- Cadomites septicostatus se distingue de otras especies congénicas porque las conchas alcanzan mayor desarrollo y tienen forma geométrica más planulada; la costulación es muy densa con tubérculos laterales apenas diferenciados.

DISTRIBUCION.- El holotipo de esta especie fue referido por BUCKMAN a la "Hemera Leptosphinctes" y proviene de la "Lower Clatcombe" de Sherborne (Dorset). En las Cordilleras Béticas, SANDOVAL (1983, p.278) ha encontrado varios ejemplares de la "Zona de Leptosphinctes". Los ejemplares de La Olmeda corresponden al Biohorizonte XII (Bz. Subfurcatum) pero en otras localidades hemos identificado varios fragmentos que pueden corresponder a la parte superior del Biohorizonte XI.

Cadomites stegeus (BUCKMAN) 1922

Fig. 37A; Lám. 35, fig. 6

## SINONIMIA.-

1922 Stegeostephanus stegeus, nov.- BUCKMAN, TA-4, Lám.312.

1974 Cadomites (Cadomites) stegeus (BUCKMAN).- KOPIK, p.17, Lám.2, figs.2-3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G107/23 (Bz. Parkinsoni).

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=A70 mm.) y enrollamiento moderadamente involuto. Vueltas de espira deprimidas, con sección suboval y débil angulosidad lateral situada cerca de la mitad de los flancos. Ombligo relativamente estrecho, crateriforme. Peristoma simple, precedido de una débil constricción.

Costulación fina y densa. Las costillas primarias son agudas y prominentes, flexuosas o débilmente curvadas hacia delante y terminadas en finos tubérculos agudos. Costillas secundarias mucho más finas y numerosas que las primarias; a cada primaria le corresponden 3 ó 4 secundarias y a menudo hay intercalares libres. Las costillas externas son subradiales o están ligeramente curvadas hacia atrás y no interrumpidas en la región sifonal.

OBSERVACIONES.- El ejemplar que acabamos de describir tiene enrollamiento un poco más evolutivo, mayor amplitud umbilical y menor espesor relativo que el holotipo de Cadomites stegus. La costulación también es un poco más densa; no obstante, las diferencias en los valores de estas magnitudes no parecen significativas.

Cadomites sturani GALACZ (1980, p.69, Lám.15, figs. 2-3) tiene menor amplitud umbilical, mayor espesor relativo y costillas primarias más cortas.

Cadomites daubenyi (GEMMELLARO, 1877, p.67, Lám.20, fig.1) alcanza mayor desarrollo y tiene enrollamiento más involuto a diámetros equivalentes.

Cadomites orbigny DE GROSSOUVRE (1930, p.373, Lám.39, fig.6) difiere por tener costulación más densa y, quizás, por carecer de tubérculos en las vueltas internas; sin embargo, este segundo carácter distintivo puede ser sólo un resultado aparente del estado de conservación del ejemplar tipo (WENDT, 1964, p.132).

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (Op. cit.) refirió el holotipo de Cadomites stegus, que proviene de Bradford Abbas (Dorset), a la "Hémera truellei". Otros autores han mencionado esta especie entre la fauna del Límite Bajociense/Bathonense en Europa (cf. KOPIK, 1974, p.19). El ejemplar de la Rambla La Gotera corresponde al Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni).

Cadomites homalogaster BUCKMAN, 1925

Fig. 37C; Lám. 35, fig. 1

## SINONIMIA.-

1925 Cadomites homologaster, nov.- BUCKMAN, TA-5, Lám. 543AB (Holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM90L90/2 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H(h)	E (e)	U (u)	E/H
3DM90L90/2	B104,0	27,0(0,26)	50,5(0,49)	49,3(0,47)	1,87
	B80,0	26,0(0,32)	48,0(0,60)	32,0(0,40)	1,85

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (D=125 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección subtrapezoidal invertida y máxima anchura situada en el tercio externo de la altura. Los flancos y la región externa son ligeramente convexos, delimitando una fuerte angulosidad lateral. El peristoma es simple.

Las costillas primarias son estrechas, prominentes y espaciadas, subradiales y largas, terminadas en un grueso tubérculo. En cada tubérculo se reúnen grupos de 3 ó 4 costillas externas mucho más finas y débiles que las primarias, que atraviesan la región externa formando una suave convexidad dirigida hacia delante.

OBSERVACIONES.- Las formas de Cadomites homologaster se caracterizan por su gran tamaño adulto y por tener vueltas de espira de sección trapezoidal invertida. Por este segundo carácter recuerdan a los ejemplares que hemos descrito como Polyplectites sp. nov. 2 y podría tratarse de formas coespecíficas y homólogas.

DISTRIBUCION.- El holotipo de C. homologaster proviene de la parte superior de la "Roadstone" de Frogden Quarry (Oborne, Dorset) y fue referido por BUCKMAN a la "Hémera Leptosphinctes". Más recientemente, PARSONS 41976, pp.128-133) menciona la presencia de formas afines a las de esta especie entre los fósiles de la Subzona Polygyralis de Oborne Wood (Sherborne). El ejemplar de Domeño corresponde a la Biozona Subfurcatum y ha sido encontrado por debajo de una asociación que contiene formas comparables a Caumontisphinctes polygyralis.

ESPECIE TIPO.- "Ammonites linguiferus" d'ORBIGNY (1846, p.402, Lám.136, fig.4-5) por designación original de GROSSOUVRE (1930, p.373). Más tarde, por haber desaparecido el lectotipo, WESTERMANN (1954, p.338) eligió como neotipo al ejemplar figurado por GROSSOUVRE (1930, Lám.40, fig.10) y ARKELL (1952, fig.21).

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=15-70 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo o evolutivo. Vueltas de espira con sección suboval o subtrapezoidal invertida, deprimidas y coronadas. Ombligo profundo y crateriforme. El peristoma adulto tiene apófisis laterales desarrolladas y no presenta constricción preperistomal.

Costulación fina, a menudo trifurcada. Las costillas primarias son agudas, inflexionadas hacia delante y terminadas en tubérculos agudos. Las costillas secundarias, en una proporción de 2 a 4 por primaria, son más delgadas y menos prominentes y atraviesan la región externa sin interrupción.

DIMORFISMO.- Se distinguen de los representantes de Cadomites por tener menor tamaño y peristoma provisto de apófisis laterales, sin constricción preperistomal, en el estadio adulto. Polyplectites es el homólogo microconcha de Cadomites, como ya ha sido indicado por numerosos autores.

OBSERVACIONES.- En cuanto a su morfología, los representantes de Polyplectites difieren de otras microconchas de Stephanoceratinae por tener costulación más fina, con tubérculos pequeños y agudos, y sutura septal con elementos umbilicales no oblicuos.

Lupherites IMLAY (1973, p.90), cuya especie tipo por designación original es L. senecaensis IMLAY (1973, p.90, lám.47, figs. 1-20) y cuyos sintipos provienen de la Formación Snowshoe del área de Seneca e Izee (Oregón), del Bajociense superior, ha sido distinguido de Polyplectites por carecer de tubérculos en el fragmocono que, sin embargo, aparecen bruscamente en la cámara de habitación adulta.

DISTRIBUCION.- Al igual que los representantes de Cadomites, las formas pertenecientes a Polyplectites presentan una amplia distribución geográfica y son particularmente frecuentes en las áreas mediterráneas. En la Cordillera Ibérica, los representantes más antiguos de este grupo taxonómico aparecen asociados con fósiles del Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum); en los materiales del Bajociense superior sólo son frecuentes en algunos niveles locales de las Biozonas Garantiana y Parkinsoni, coincidiendo con litofacies características de ambientes de alta energía mecánica.

nica; por este motivo, en la mayoría de los casos se trata de conchas incompletas cuya determinación taxonómica es dudosa incluso a nivel genérico.

Polypsectites bajocensis (DE GROSSOUVRE) 1930

Fig. 37D; Lám. 35, fig. 3

SINONIMIA.-

1930 Cadomites bajocensis, nov. sp. DE GROSSOUVRE, p.373, Lám.40, fig.8.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C110/1 (Bz. Parkinsoni).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C110/1	A35,0	14,1(0,40)	16,1(0,46)	12,1(0,35)	1,14	15	3,8

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=A40 mm.). Enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección transversal de las vueltas de espira es suboval, depri-mida al principio del desarrollo ontogenético y que pasa a ser subcircular en la cá-mara de habitación adulta. Los flancos son convexos, sin angulosidad lateral. Om-bligo profundo y relativamente estrecho. El peristoma, sin constricción preperisto-mal, tiene apófisis laterales. La cámara de habitación ocupa los últimos 260° de la vuelta externa.

Costulación fina y densa. Costillas primarias débilmente curvadas hacia delan-te, con tubérculos situados cerca del tercio interno de los flancos. Las costillas secundarias están en grupos de 3 ó 4, a veces también hay una intercalar. El va-lor del índice de división es próximo a 4.

OBSERVACIONES.- Los caracteres morfológicos de este ejemplar concuerdan bas-tante bien con los del holotipo de Polypsectites bajocensis; aunque la atribución de esta especie al (sub-) género Polypsectites es dudosa por carecer de peristoma el holotipo. El ejemplar figurado por PAVIA (1973, Lám.15, fig.5) difiere por tener costulación más espaciada.

Se distingue del neotipo de Polypsectites linguiferus (d'ORBIGNY) por tener mayor espesor relativo y ombligo más profundo.

En Polyplectites globosus WESTERMANN (1954, p.346, fig.149, Lám.32, fig.6) es mayor el valor del espesor de las vueltas de espira y menor la amplitud umbilical.

DISTRIBUCION.- Según DE GROSSOUVRE (1930, p.373) la especie P. bajocensis no parece ser rara en la parte superior de la Oolita ferruginosa de Bayeux. STURANI (1966) y PAVIA (1973, p.105) la mencionan entre la fauna de la Zona Parkinsoni. El ejemplar del Barranco La Canaleja también corresponde a la Biozona Parkinsoni.

Polyplectites dorni (ROCHE) 1939

Fig. 37E; Lám.35, fig. 5

SINONIMIA.-

1927 Normannites (Polyplectites) linguiferus d'ORB.- DORN, p.240, Lám.5, fig.6 .

1939 Normannites Dorni nomen novum.- ROCHE, p.222.

1954 Polyplectites dorni (ROCHE).- WESTERMANN, p.342, Lám.32, fig.4(lectotipo).

1974 Cadomites (Polyplectites) dorni (ROCHE).- KOPIK, p.31, Lám.9, fig.2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G107/3 (Bz. Parkinsoni).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G107/3	B43,0	13,2(0,31)	17,5(0,41)	18,8(0,44)	1,33	17	3,5
	B38,0	12,9(0,34)	17,1(0,45)	16,1(0,42)	1,33	16	3,3

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D= A45 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es suboval deprimida, con una acusada angulosidad lateral situada a mitad de la altura de la vuelta. El ombligo es relativamente amplio y poco profundo. La cámara de habitación tiene una longitud próxima a 245°.

La costulación es fina y aguda. Las costillas primarias están relativamente espaciadas, e inflexionadas hacia delante terminan en un tubérculo agudo y prominente. De cada tubérculo lateral parten dos o tres costillas secundarias y entre cada dos haces sucesivos de costillas secundarias suele haber una intercalar.

OBSERVACIONES.- Por tener enrollamiento más evolutivo, Polyplectites dorni se distingue de otras especies congénéricas; además, la costulación es algo menos densa y la región ventral menos convexa.

DISTRIBUCION.- Esta especie ha sido mencionada entre la fauna de la Zona Parkinsoni en Alemania (WESTERMANN, 1954), Francia (RIOULT, 1964; STURANI, 1966, p.29; PAVIA, 1973) y Polonia (KÓPIK, 1974, p.33). En la Sierra de La Demanda (afloramientos de Rabanera, Castrovido y Canales), DIETL (1974, p.8) ha mencionado la especie entre las faunas de las Zonas Subfurcatum, Garantiana y Parkinsoni. Los ejemplares que nosotros hemos encontrado, incluso cuando su estado de conservación no permite una determinación exacta a nivel específico, corresponden exclusivamente a la Biozona Parkinsoni del ámbito estudiado.

Polyplectites sp. nov. 1

Fig. 37F; Lám. 35, fig. 4

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM94/46 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3DM94/46	A30,0	11,0(0,37)	11,5(0,38)	13,2(0,44)	1,04	12	2,7

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña (D=A30,0 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección transversal de las vueltas de espira es suboval deprimida en el fragmocono y pasa a ser cada vez más subcircular en la cámara de habitación adulta; cerca del peristoma es suboval ligeramente comprimida. Los flancos son convexos con una débil angulosidad lateral, situada a mitad de la altura de la vuelta, que se atenúa en el estadio adulto. El ombligo es relativamente amplio. La cámara de habitación tiene una longitud de 230°. El peristoma carece de constricción y tiene apófisis laterales desarrolladas.

La costulación es fina y aguda. Las primarias están ligeramente curvadas hacia delante y terminan en agudos tubérculos situados casi a mitad de la altura de la vuelta. De cada tubérculo parten dos o tres costillas secundarias, menos provexas o débilmente curvadas hacia atrás. Pueden tener alguna costilla simple o intercalar pero son muy escasas.



OBSERVACIONES.- Junto a este ejemplar, en el nivel 3DM94 del corte de Domeño, hemos encontrado otros congénéricos y de morfología muy semejante. Las diferencias respecto al ejemplar descrito y figurado son mínimas en cuanto a la forma geométrica de la concha pero muy acusadas en lo referente al tipo de costulación y tamaño máximo de la concha. Aunque probablemente se trata de formas coespecíficas, por el momento no disponemos de datos suficientes para establecer una nueva especie y será dejada en nomenclatura abierta.

Por sus caracteres morfológicos, el ejemplar descrito recuerda a Polypsectites rozyckii KOPIK (1974, p.33, Lám.13, fig.1) pero es más evolutivo y comprimido que el holotipo de aquella especie. Estos dos caracteres también le separan de otras especies congénéricas conocidas hasta ahora.

DISTRIBUCION.- El ejemplar descrito en este apartado corresponde a la Biozona Garantiana.

Polypsectites sp. nov. 2

Fig. 37G; Lám. 35, fig. 2

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB16/4 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB16/4	A22,0	7,9(0,36)	9,5(0,43)	9,5(0,43)	1,20	15	3,3

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña (D=A23,0 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas, con sección transversal subtrapezoidal invertida. Flancos débilmente convexos o casi planos. Región externa sólo ligeramente convexa. La cámara de habitación adulta tiene una longitud de 240° y está provista de apófisis laterales.

La costulación es fina, aguda y densa. Las costillas primarias están débilmente curvadas hacia delante y terminan en un tubérculo agudo, coincidiendo con una marcada angulosidad entre los flancos y la región externa. De cada tubérculo parten 3 ó 4 costillas secundarias, mucho más finas, que atraviesan la región ventral siguiendo una trayectoria más o menos rectilínea; cerca de la región sifonal pueden

estar debilitadas las costillas externas del fragmocono pero no se disponen alternadamente respecto a la línea media ventral.

OBSERVACIONES.- Aunque sólomente hemos encontrado un ejemplar, sin duda representa una nueva especie. En cuanto a sus caracteres morfológicos se distingue de los individuos de otras especies congénéricas conocidas, por tener enrollamiento más evolutivo y vueltas de espira más comprimidas; además, la costulación es proporcionalmente más densa. Por su morfología recuerda a Cadomites homalogaster, pero las macroconchas de aquella especie sólo han sido encontradas hasta ahora en materiales de la Biozona Subfurcatum; si se llega a confirmar que estos dos grupos taxonómicos tienen el mismo rango biocronológico, podría tratarse de formas homólogas.

DISTRIBUCION.- El ejemplar que hemos descrito en este apartado corresponde a la parte inferior del Biohorizonte XIII (Bz. Garantiana).

#### 1.3.3.2.- Familia Otoitidae MASCKE, 1907.

MASCKE (1907, p.25) estableció la familia Otoitidae para agrupar las formas de las "Coronatenschichten" que tienen peristoma provisto de apófisis laterales y costillas diferenciadas en internas y externas junto a una fila de tubérculos laterales. Más concretamente, incluyó los siguientes géneros en los Otoitidae: Otoites MASCKE, Epalxites MASCKE, Metaxyites MASCKE, Germanites MASCKE, Normannites MUNIER-CHALMAS, Parkinsonia BAYLE, Strenoceras HYATT, Spiroceras QUENSTEDT y Polypsectites MASCKE.

Este grupo taxonómico fue revisado y subdividido en dos subfamilias por WESTERMANN (1954): Otoitinae (MASCKE, 1907) y Normannitinae (WESTERMANN, 1954). A la subfamilia Otoitinae refirió: Otoites MASCKE, Trilobiticeras BUCKMAN y Pseudotoites SPATH; e incluyó en Normannitinae: Normannites MUNIER CHALMAS, distinguiendo nuevos subgéneros (Parallites, Platystomites y Gerzenites), Itinsaites McLEARN (incl. Kanastephanus McLEARN) para sustituir a "Metaxyites" (nom. dub.), Epalxites MASCKE, Masckeites BUCKMAN, Polypsectites MASCKE y Germanites WESTERMANN.

En 1964, WESTERMANN trató detalladamente los problemas taxonómicos de la familia Otoitidae, en relación con la teoría del dimorfismo sexual, y distinguió dos subfamilias: Otoitinae MASCKE (para abarcar a Otoitidae con fuerte dimorfisis

mo, en los cuales las microconchas poseen apófisis laterales) y Sphaeroceratinae BUCKMAN (que sólo tienen débil dimorfismo y carecen de apófisis laterales).

Algunos problemas actuales relacionados con la taxonomía, sistemática y clasificación de los Otoitidae han sido tratados por PARSONS (1977, 1979), WESTERMANN & RICCARDI (1979), DONOVAN et al. (1981, p.146), SANDOVAL (1983, p. 171) y PAVIA (1983, p.75).

Los representantes de la familia Otoitidae tienen concha por lo general de ombligo estrecho y vueltas de espira anchas, de las cuales las internas son particularmente deprimidas (= cadicónicas) mientras que las vueltas externas pueden llegar a ser platicónicas. En la región externa, las vueltas de espira son convexas y las costillas secundarias son continuas. La cámara de habitación adulta está contraída y tiene enrollamiento excéntrico. El peristoma adulto puede ser simple o estar provisto de apófisis laterales. La sutura septal tiene lóbulo umbilical muy retraído; la coexistencia de un lóbulo  $U_n$  y un lóbulo  $U_1$  dividido parece ser un carácter peculiar de las formas de este grupo taxonómico (cf. TINTANT & MOUTERDE, 1981, p. 95; WIEDMANN & KULLMANN, 1981).

De acuerdo con las consideraciones expuestas en los apartados correspondientes, las siguientes relaciones dimórficas han sido establecidas a nivel genérico entre los representantes macro- y microconchas de la familia Otoitidae:

Docidoceras BUCKMAN, 1919 (incl. Pseudocidoceras WEST.) - Trilobiticeras BUCK.1919  
Emileites BUCKMAN, 1927 - "Trilobiticeras" (taxón innominado).

Emileia BUCKMAN, 1878 - Otoites MASCKE, 1907.

Pseudotoites SPATH, 1939 - Latotoites WESTERMANN, 1964.

Chodromileia WESTERMANN & RICCARDI, 1979 - "Chondromileia" (taxón innominado).

Labyrinthoceras BUCKMAN, 1920 - "Labyrinthoceras" (taxón innominado).

Los primeros representantes de la familia Otoitidae aparecen en la Zona Concavum y debieron derivar al final de la Zona Murchisonae de alguna especie de Hammatoceratidae (de los cuales se distinguen por carecer de quilla masiva y de la correspondiente interrupción ventral de las costillas, además de la presencia de tabiques "bullados" en vez de "planulados", WESTERMANN, 1964, p.48) o bien de Stephanoceratidae primitivos que tenían concha análoga a la de los Docidoceras s. str. Durante las Zonas Concavum y Discites, los Otoitidae llegaron a ser cosmopolitas, con especies diferentes del grupo de Docidoceras-Trilobiticeras; varias especies características de Alaska ha sido atribuidas al subgénero Pseudocidoceras, Durante la Zona Laeviuscula surgieron nuevos grupos taxonómicos a partir de formas primitivas de Otoitidae y/o a través del grupo de Emileites-"Trilobiticeras" : son los Pseudotoites-Latotoites y los Emileia-Otoites que, respectivamente, presentan su máxima

frecuencia en la Provincia Pacífica y en la Provincia Mediterránea, y que se extinguieron al principio de la Zona Humphriesianum. Las *Chondromileia* aparecieron al final de la Zona Laeviuscula en la Provincia Pacífica.

Género Docidoceras BUCKMAN, 1919

ESPECIE TIPO.- Docidoceras cylindroides (1919, TA-3, Lám.183A) por designación original. El holotipo proviene de la parte superior de la "Fossil Bed" de Bradford Abbas (Sherborne, Dorset) y corresponde a la Zona Discites.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D=65-160 mm.), con peristoma simple, moderadamente oblicuo, que tiene forma de collar. La forma geométrica de las conchas varía durante el desarrollo ontogenético, desde cadiconos de ombligo estrecho en las vueltas internas, hasta serpenticonos en las vueltas externas. Las vueltas internas son deprimidas y están ornamentadas con tubérculos radialmente alargados ("bullae"), pero durante el desarrollo ontogenético la sección puede pasar a ser más ovalada y las vueltas externas están ornamentadas con costillas cada vez más tenues en sentido adoral, Sutura septal simple ; E menor o igual que L;  $U_2$  ancho y menor que L; lóbulo umbilical retraído.

DIMORFISMO.- La correspondencia dimórfica entre Docidoceras (M.) y Trilobiticeras (m.) ha sido defendida por varios autores (cf. WESTERMANN, 1964, p.51, 55-57). Sin embargo, teniendo en cuenta criterios morfológicos y bioestratigráficos, PARSONS (1977, pp.114-115) señala que la relación dimórfica de Trilobiticeras con Emileites es más satisfactoria que con Docidoceras. A nuestro parecer, este es un caso más de subordinación múltiple entre un grupo de microconchas y varios grupos macroconchas. Ya que las distribuciones bioestratigráficas de los representantes de Docidoceras y Emileites son sucesivas, al menos en parte, las formas de Trilobiticeras pertenecientes a las Zonas Concavum y Discites probablemente son las microconchas homólogas de Docidoceras, mientras que algunas microconchas de la Subzona Ovalis que han sido referidas a Trilobiticeras probablemente son los dimorfos de Emileites.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Docidoceras se distinguen de otros Ootidos por tener el máximo espesor de las vueltas cerca de la mitad de los flancos, en posición medio-lateral, en vez de estar situado en la mitad interna del flanco

(WESTERMANN, 1969, pp.133-134). También es una característica el gran tamaño que pueden alcanzar los representantes de algunas especies de este grupo.

Las formas pertenecientes al subgénero Pseudocidoceras WESTERMANN (1969, p.137) cuya especie tipo es "Docidoceras (Ps.) widebayense WESTERMANN(1969, p.136, figs.45-49, Láms.34-37), han sido caracterizadas por tener costillas fuertemente proversas (secundarias ventralmente convexas), peristoma liso y fuertemente oblicuo, y sección de las vueltas de espira oval. El subgénero es morfológicamente intermedio entre Docidoceras s. str., al cual se parece por la sección deprimida, con borde lateral situado en el fragmocono cerca de la mitad del flanco (pero se distingue por tener las costillas secundarias más proversas y peristoma liso, simple y más oblicuo), y Pseudotoites, al cual se parece por las costillas secundarias proversas, con tubérculos prominentes en las vueltas externas y peristoma muy oblicuo sin collar (pero difiere por tener vueltas menos redondeadas y borde lateral en posición más externa; cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.118).

Algunas especies de Docidoceras tienen muchas analogías morfológicas con otras especies de la familia Stephanoceratidae. PARSONS (1977, p.114-115) afirma que el género Docidoceras, como está definido en la actualidad, puede ser polifilético; así, es posible que la especie tipo, D. cylindroides, haya tenido un origen común con Trilobiticeras-Emileites a partir de Abbasites de la Zona Concavum; y las restantes "especies" de "Docidoceras" que tienen ornamentación de tipo más estefanocerátido estarían más estrechamente relacionadas con especies todavía no descritas, llamadas "D. longalvum", de la mitad de la Zona Murchisonae del Sur de Dorset (cf. GECZY, 1967, p.229). Nosotros estamos de acuerdo en que las semejanzas morfológicas con algunas especies de Phymatoceratidae, y más concretamente del género Erycites, pueden ser muy grandes en algunos de estos ejemplares que tienen costulación de tipo más estefanocerátido que D. cylindroides, y es posible que se trate de formas intermedias entre Erycites de la Zona Murchisonae y Mollistephanus de la Zona Laeviuscula. Los Docidoceras difieren de los Erycites por carecer de quilla, por tener cámara de habitación más larga y por tener lóbulo externo tan profundo como el lateral en vez de ser menor.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental, los representantes de Docidoceras han sido mencionados en numerosas localidades entre los fósiles de la Zona Discites. También han sido reconocidos junto a elementos de la Zona Laeviuscula en Bayeux (cf. GABILLY & RIOULT, 1971, p.381) e Inglaterra (PARSONS, 1974, pp.168-169). Más rara vez han sido citados entre los fósiles de las Zonas Concavum y Murchisonae (MOUTERDE et al. 1972, p.61; PARSONS, 1977, p.115).

"Docidoceras" limatum (POMPECKJ) 1897

Fig. 38A; Lám. 36, fig. 9 y Lám. 37, fig. 1

## SINONIMIA.-

1897 Coeloceras limatum, n.sp.- POMPECKJ, p.745, Lám.31, fig.5(holotipo).1966 Docidoceras longalvum (VACEK) limatum (POMPECKJ).- BREMER, p.163, Lám. 17, figs.1-3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M 0U90/2 (Bz. Discites).

Masada Toyuela: MT2/64 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
MT2/64	B93,0	25,0(0,27)	27,4(0,30)	c49,0(0,53)	1,10	20	3,1
MOU90/2	F56,0	16,5(0,30)	22,9(0,41)	24,5(0,44)	1,39	17	3,3
	F45,0	16,1(0,36)	---	17,9(0,40)	---	15	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D. máx. superior a 93 mm.) y enrollamiento evolutivo, Vueltas de espira deprimidas, subovales en el fragmocono y subcirculares en el estadio adulto. La máxima anchura de las vueltas de espira está situada cerca de la mitad de la altura. Los flancos y la región externa son convexos, con borde lateral poco marcado en las vueltas internas y casi ausente en las externas. Ombligo amplio y relativamente poco profundo.

La costulación es fina y densa en el fragmocono, pero se atenúa en la cámara de habitación. Las costillas primarias son rectas o débilmente curvadas hacia delante, ligeramente proversas y terminadas en un pequeño tubérculo cerca de la línea de involución; las costillas secundarias son más finas y numerosas, débilmente curvadas hacia atrás, atraviesan la región externa con una trayectoria casi perpendicular a la línea media ventral. En las vueltas externas, las costillas primarias están muy atenuadas, faltan los tubérculos y las costillas externas están prácticamente ausentes.

OBSERVACIONES.- Las formas correspondientes a "Docidoceras" longalvum (VACEK, 1886, p.99, Lám.17, figs.1-2; WESTERMANN, 1964, Lám.6, fig.1) difieren de las de "Docidoceras" limatum por tener mayor espesor relativo y costillas primarias más cortas.

"Docidoceras perfectum BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.314) también tiene mayor espesor relativo a diámetros equivalentes, las costillas primarias son más cortas y carece de tubérculos laterales. "Coeloceras longalvum VACEK var. trapanica" RENZ (1925, p.30, Lám.1, fig.6) también tiene costillas primarias más cortas.

De acuerdo con las ideas expuestas por CALLOMON (1981, en DONOVAN et al. 1981, p.147), es posible que estas formas correspondan en realidad a Stephanoceratinae en vez de a los Otoftidos. Uno de los caracteres morfológicos que las diferencia de otras formas de Docidoceras s. str. es la cámara de habitación más larga (con valores superiores a 360°, en vez de ser inferiores). No obstante, los datos disponibles todavía son insuficientes para interpretar el significado taxonómico de estas formas.

DISTRIBUCION.- BREMER (1966, p.163) refirió a la Subzona Discites varios ejemplares de Ankara. En Moscardón también hemos identificado un ejemplar de la Zona Discites; sin embargo, el ejemplar de Masada Toyuela estaba reelaborado y registrado con elementos propios de la Zona Laeviuscula pero no podemos excluir que corresponda a la Biocronozona Discites.

Docidoceras zemistephanoides GECZY, 1967

Fig. 38B; Lám. 36, fig. 8

SINONIMIA.-

1967 Docidoceras zemistephanoides n. sp.- GECZY, p.233, Lám.58, fig.2 (hol.),5; Lám. 60, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Gea: 1GA13/6 (Bz. Discites).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
1GA13/6	B93,0	25,8(0,28)	37,0(0,40)	48,0(0,52)	1,43	13
	F60,0	18,3(0,30)	36,0(0,60)	27,0(0,45)	1,97	--

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D. máx. superior a 95 mm.) y enrollamiento evolutivo. Vueltas de espira muy deprimidas en el fragmocono, de sección suboval casi semilunar, que pasan a ser menos deprimidas en la cámara de habita

ción adulta. La máxima anchura de las vueltas de espira está situada cerca de la mitad de la altura en el fragmocono, o en el tercio interno de los flancos en la cámara de habitación adulta. Flancos convexos, con borde lateral marcado. Región externa muy amplia, y cada vez más convexa al final del desarrollo ontogenético. Ombligo relativamente amplio y profundo.

En la última vuelta del fragmocono conserva costillas primarias fuertes, ligeramente proversas, terminadas en tubérculos alargados radialmente y que están situados en el borde lateral. En la cámara de habitación, las costillas primarias son cortas, restringidas al tercio interno de la altura de la vuelta, gruesas y apenas diferenciadas de los tubérculos laterales; las costillas secundarias son muy débiles u obsoletas.

OBSERVACIONES.- Tanto los ejemplares de la serie tipo de Docidoceras zemistephanoïdes como el ejemplar de Gea que hemos descrito se distinguen de los representantes de la especie tipo, D. cylindroides, por tener menor espesor relativo a diámetros equivalentes.

Docidoceras transiens (BREMER, 1966, p.160, Lám.16, fig.1) tiene forma geométrica de la concha análoga pero las costillas primarias son más largas y un poco más numerosas.

DISTRIBUCION.- GECZY (1967, p.234) ha referido los sintipos de D. zemistephanoïdes al Bajociense inferior. El ejemplar de Gea que hemos descrito y figurado estaba reelaborado y registrado en el nivel basal de la Biozona Discites y probablemente corresponde a la Biocronozona Concavum.

#### Género Emileites BUCKMAN, 1927

ESPECIE TIPO.- Emileites malenotatus BUCKMAN (1927, TA-6, p.46, Lám. 702) por designación original. El holotipo probablemente proviene de la "Lower White Ironshot" de Dundry (Somerset) y corresponde a la Subzona Ovalis (cf. BUCKMAN 1927, TA-6, p.47; ARKELL, 1933, p.195; 1956, p.32; WESTERMANN, 1964, p.60; PARSONS, 1977, p.112).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D=70-110 mm,) con peristoma simple precedido de una constricción oblicua. En las vueltas internas e intermedias son cadiconos esferoidales, de ombligo relativamente amplio y profundo, con región ex-



terna convexa. En la cámara de habitación adulta, el enrollamiento pasa a ser ex-céntrico, aumenta la amplitud umbilical, la sección de la vuelta es cada vez más comprimida y la concha llega a tener forma de platícono.

En el fragmocono, las costillas primarias son curvadas, subradiales o proversas, terminadas en pequeños tubérculos; las costillas secundarias están ligeramente más curvadas hacia delante y son mucho más finas y numerosas que las primarias, en una proporción de 3 ó 5 externas por cada primaria; el punto de división de las costillas no sobrepasa la mitad de la altura de la vuelta y está próximo al tercio interno. En la cámara de habitación adulta, las costillas secundarias y los tubérculos se atenúan gradualmente y pueden llegar a desaparecer cerca del peristoma.

Sutura septal compleja. L profundo y ramificado, de aproximadamente igual longitud que E. Lóbulo umbilical ligeramente retraído.  $U_2$  menor que L y en posición más externa que el borde lateral de los flancos.

OBSERVACIONES.- Las formas referidas a Emileites tienen muchas analogías morfológicas con las de Emileia. Se distinguen por tener vueltas de espira con menor espesor relativo, costulación más proversa y curvada, peristoma más oblicuo y sutura septal más simple. Estas diferencias morfológicas les aproximan a las vueltas internas de Pseudotoites del área circumpacífica (WESTERMANN, 1964, p.60) pero en la cámara de habitación adulta carecen de costillas primarias prominentes y nodulosas. Se distinguen de Docidoceras por tener cámara de habitación adulta más comprimida y sutura más compleja (cf. WESTERMANN, 1969, pp.133-134, 137). Se trata de formas intermedias entre Docidoceras y Emileia, lo cual también está corroborado con criterios bioestratigráficos. Sin embargo, diferentes especialistas han dado diversos tratamientos taxonómicos a este grupo. De acuerdo con PARSONS (1977), los equivalentes microconchas deben ser formas del grupo de Trilobiticeras cricki; es decir, mientras que Emileites presenta más semejanzas morfológicas con Emileia que con Docidoceras, sus microconchas homólogas se parecen menos a las de Emileia (i.e. Otoites) que a las de Docidoceras (i.e. Trilobiticeras s. str.). Por otra parte, desde el punto de vista nomenclatorial, Emileia tiene prioridad respecto a Otoites y Trilobiticeras la tiene respecto a Docidoceras. En consecuencia, si se acepta la opinión más frecuente y se incluye Emileites en Emileia (cf. ARKELL, 1957, p.L287) los presuntos dimorfos de una misma bioespecie serán atribuidos a géneros distintos: Emileia y Trilobiticeras. La otra opción actual consiste en distinguir de Emileia y Trilobiticeras las formas pertenecientes a Emileites, y, se tenga o no en cuenta las implicaciones nomenclatorias de la hipótesis del dimorfismo sexual, las microconchas homólogas de Emileites no son Trilobiticeras s.str. (i.e.

Trilobiticeras gr. trilobitoides). Esta última opción ha sido la que hemos adoptado en el presente trabajo. PAVIA (1983, p.76) ha resuelto el problema incluyendo a Emileites en sinonimia con Docidoceras s. str., tras afirmar que las dos especies tipo tienen suturas septales prácticamente idénticas, morfología similar y peristoma pseudotubular provisto de collar y de constricción preapertural como en Docidoceras s. str.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental, los representantes del género Emileites han sido mencionados frecuentemente entre los fósiles de la Subzona Ovalis y, más rara vez, entre los de las subzonas adyacentes (cf. PARSONS, 1974, p.168; 1977, pp.112, 117; 1979, p.144). En la Cordillera Ibérica presentan su máxima frecuencia entre los fósiles del Biohorizonte II, pero probablemente también están registrados en la parte superior del Biohorizonte I y en la parte inferior del Biohorizonte III.

Emileites malenotatus BUCKMAN, 1927

Figs. 38C, 38E, 38F y 39; Lám. 37, figs. 4, 5 y 6

SINONIMIA.-

1927 Emileites malenotatus, nov.- BUCKMAN, TA-6, p.46, Lám.702 (holotipo).

1977 Trilobiticeras (Emileites) malenotatus (BUCKMAN).- PARSONS, Lám.17, fig.10.

1983 Emileia (Emileia) malenotata (BUCKMAN).- SANDOVAL, p.182, Lám.6, fig. 3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10U50/1 (Bz. Laeviuscula).

Obón: ON16/3-5 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
ON16/4	B92,0	29,0(0,32)	26,2(0,28)	39,8(0,43)	0,90	14	---
	B80,0	29,0(0,36)	26,0(0,32)	31,0(0,39)	0,90	13	4,0
	B67,0	25,2(0,38)	27,0(0,40)	25,0(0,38)	1,07	12	---
ON16/5	B39,0	14,0(0,36)	23,2(0,60)	12,6(0,32)	1,67	11	4,3
M10U50/1	F29,0	10,6(0,36)	c14,0(0,48)	10,0(0,32)	1,32	14	3,7
	F25,0	9,5(0,38)	c12,4(0,50)	8,3(0,32)	1,30	13	4,4

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D. máx.=105 mm.) de forma geométrica variable durante el desarrollo ontogenético, desde cadicónica en el fragmocono hasta más planulada en la cámara de habitación adulta.

En el fragmocono tienen enrollamiento moderadamente involuto; ombligo relativamente amplio y muy profundo, vueltas de espira muy deprimidas, con la máxima anchura situada cerca del tercio interno de la altura; la parte interna de los flancos es débilmente convexa, casi plana. Las costillas primarias están curvadas hacia delante desde la sutura de enrollamiento, son proversas y terminan en un pequeño tubérculo alargado radialmente. Las costillas secundarias son más finas y densas que las primarias, están orientadas en continuidad con ellas o son ligeramente más proversas; a cada primaria le corresponden 3 ó 5 costillas externas.

En la cámara de habitación adulta, que tiene una longitud de unos 350°, el enrollamiento pasa a ser gradualmente más evolutivo, la sección de la vuelta es sub-oval comprimida, con la máxima anchura situada cerca de los dos quintos internos. Las costillas primarias son muy cortas, débiles, están engrosadas en sentido radial y se atenúan gradualmente hasta casi desaparecer en la última media vuelta de espira. Las costillas secundarias son curvadas hacia delante, proversas, atraviesan la línea media ventral sin atenuarse y persisten hasta las proximidades del peristoma. El peristoma adulto es simple, está ligeramente dilatado y precedido de una constricción muy oblicua.

La sutura septal es compleja. L tiene casi la misma longitud que E.  $U_2$  es profundo, pero menor que L, y ocupa una posición más externa que los tubérculos laterales. La silla  $L/U_2$  es un poco menor que la E/L.

OBSERVACIONES.- Los sintipos de "Docidoceras liebi" MAUBEUGE (1955, p.45, Lám.9, figs.1-2) tienen propiedades morfológicas muy parecidas a las del holotipo de Emileites malenotatus y, aunque tienen costillas secundarias más espaciadas y menos proversas, posiblemente son formas coespecíficas (cf. WESTERMANN, 1964, p.52; 1969, pp.133-134; PARSONS, 1977, p.110; 1979, Lám.2, figs.4-5; SANDOVAL, 1983, p.183).

El ejemplar tipo de "Emileites bubendorfense" MAUBEUGE (1961, p.85, ejemplar 1406) tiene costillas primarias inflexionadas hacia delante en su base y enrollamiento más evolutivo. Probablemente se trata de un Stephanoceras.

"Emileia catamorphia" BUCKMAN (1923, TA-4, Lám.414) difiere de Emileites malenotatus por tener menor espesor relativo a diámetros equivalentes.

Emileia subcadiconica BUCKMAN (1927, TA-6, Lám.711) y Emileia polyschides (WAAGEN, 1867, p.603; lectotipo figurado en WESTERMANN, 1964, Lám.7, fig.2) tienen costillas aproximadamente radiales, en vez de proversas, costillas secundarias más espaciadas y mayor espesor relativo a diámetros equivalentes.

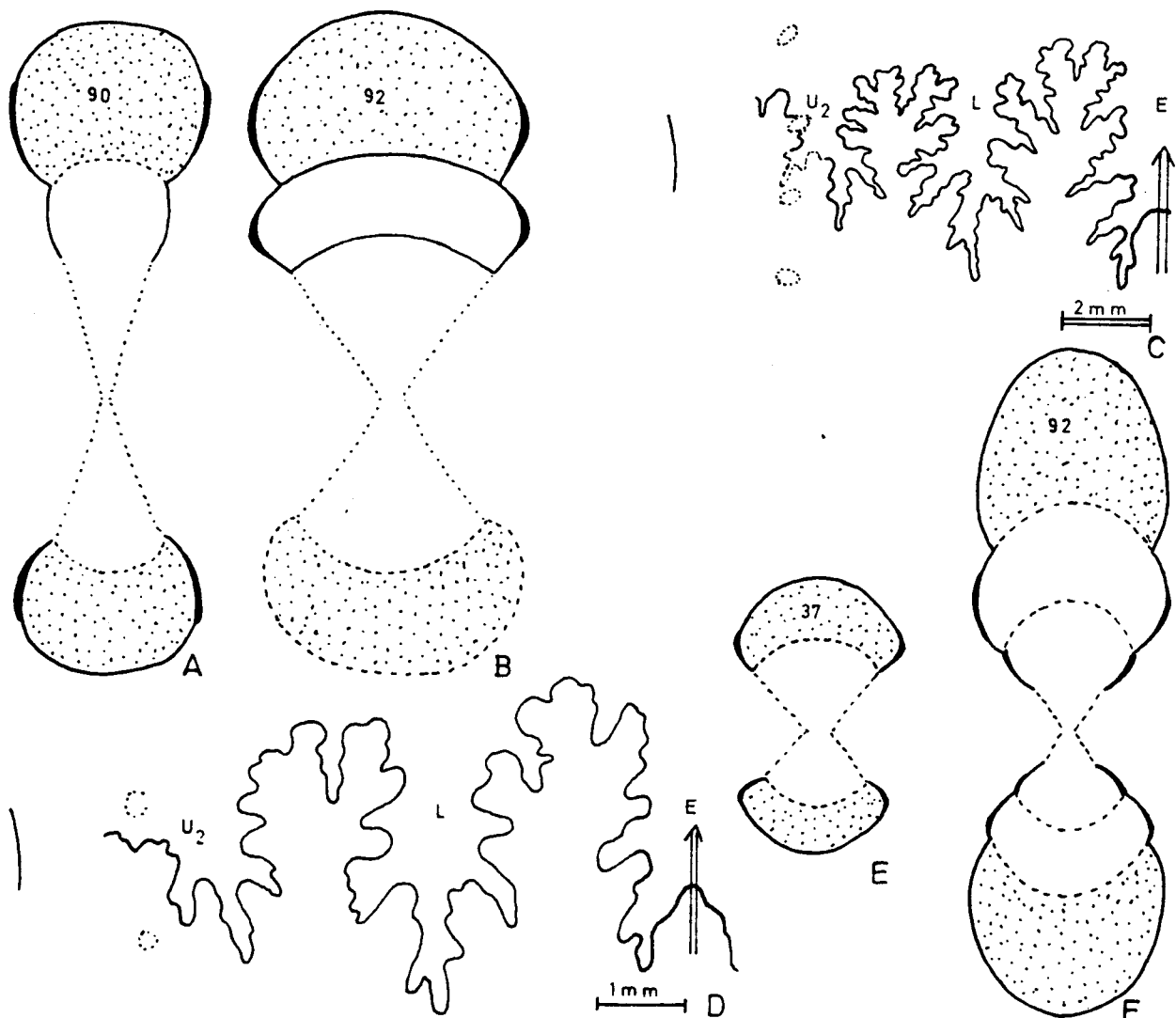


Figura 38.- Secciones transversales y suturas septales de distintos ejemplares de Otoítidos:

- A.- Docidoceras limatum (POMPECKJ), (MT2/64), Bz. Laeviuscula.
- B.- Docidoceras zemistephanoides GECZY, (GA13/6), Bz. Discites.
- C.- Emileites malenotatus BUCKMAN, (M10U50/1), Bz. Laeviuscula.
- D.- Trilobiticeras cricki PARSONS, (ON16/2), Bz. Laeviuscula.
- E.- Emileites malenotatus BUCKMAN, (ON16/5), Bz. Laeviuscula.
- F.- Emileites malenotatus BUCKMAN, (ON16/4), Bz. Laeviuscula.

DISTRIBUCION.- En el Sur de Inglaterra, Emileites malenotatus ha sido mencionado entre la fauna de la Subzona Ovalis; no obstante, parece ser que también se encuentran formas congénéricas entre los fósiles de las Subzonas Discites y Laeviuscula (cf. PARSONS, 1977, p.111). En las Cordilleras Béticas, SANDOVAL (1983, p. 183) también atribuye dos ejemplares de esta especie a la Subzona Ovalis. El ejem

plar de Moscardón, que estaba asociado con otro de Trilobiticeras cricki PARSONS, corresponde al Biohorizonte II. Los ejemplares de Obón también corresponden a la Biozona Laeviuscula, y probablemente al mismo biohorizonte.

Género Emileia BUCKMAN, 1898

ESPECIE TIPO.- "Ammonites brocchii" (J. SOWERBY, 1818, p.233, Lám.202; también figurado en BUCKMAN, 1927, TA-6, Lám.710AB) por designación de BUCKMAN (1898, p.456). El holotipo de la especie proviene de una cantera desconocida de Sherborne; pero, teniendo en cuenta la matriz, fue referido a la parte media de la "Fossil Bed" y probablemente corresponde a la Subzona Laeviuscula (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.127).

DESCRIPCION.- Conchas de tamaño medio o grande, con peristoma simple, dilatado, precedido de una constricción oblicua. La forma geométrica de la concha varía durante el desarrollo ontogenético, desde esferoconos involutos y cadiconos hasta platiconos evolutos. Las vueltas de espira son deprimidas en las internas, pasan a ser más circulares en las intermedias y pueden llegar a ser comprimidas en las externas.

Las vueltas internas tienen costillas primarias rectirradiadas o ligeramente pro-versas, gruesas, romas, mazudas; las costillas secundarias, mucho más finas y numerosas que las primarias, en una proporción de 3 ó 5 secundarias por primaria, atraviesan la región externa. El punto de división está situado ligeramente hacia la mitad interna de los flancos. En las vueltas intermedias se atenúa la ornamentación y puede llegar a desaparecer en la cámara de habitación adulta.

Las suturas septales son complejas o muy complejas.

DIMORFISMO.- La mayoría de los autores actuales consideran que Emileia comprende macroconchas cuyos equivalentes microconchas pertenecen a Otoites.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares de Docidoceras tienen enrollamiento más evolutivo, costillas primarias más finas, no mazudas, y sutura septal más simple.

Los representantes de Pseudotoites SPATH (1939) cuya especie tipo es "Stephanoceras leichertii" NEUMAYR (1885, p.140, Lám.1, fig.4; también figurado en SPATH 1939, Lám.2, fig.4), suelen tener mayor amplitud umbilical, vueltas internas más comprimidas, costillas primarias más cortas y tubérculos laterales más diferenciados y

persistentes durante el desarrollo ontogenético.

Las macroconchas de Chondromileia WESTERMANN & RICCARDI (1979, pp.129-130) cuya especie tipo es "Stephanoceras giebeli" GOTTSCHKE (1878, p.15, Lám.4, fig.1; holotipo fotografiado en WESTERMANN & RICCARDI, 1979, Lám.6, fig.1) suelen alcanzar menor talla adulta y en el fragmocono tienen enrollamiento más involuto, con flancos redondeados y sin borde lateral diferenciado.

DISTRIBUCION.- Los representantes más antiguos de Emileia han sido citados en la Subzona Ovalis de varias localidades europeas, pero es en la Zona Sauzei donde presentan su máximo desarrollo. En la Cordillera Ibérica hemos comprobado que están registrados desde el Biohorizonte II hasta el Biohorizonte VI, ambos inclusive.

Emileia brocchii (J. SOWERBY) 1818

Figs. 39 y 40A; Lám. 39, fig. 1

SINONIMIA.-

1818 Ammonites Brocchii.- J. SOWERBY, p.233, Lám.202.

1908 Ammonites Brocchii J. SOWERBY.- BUCKMAN, Lám.4, fig.1

1927 Emileia brocchii J. SOWERBY.- BUCKMAN, TA-6, p.47, Lám. 710 A-D.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12/1 (Bz. Sauzei).

C12L150/6 (Bz. Laeviuscula).

Alustante: AT11/1 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
AT11/1	F100,0	44,0(0,44)	56,0(0,56)	26,0(0,26)	1,27

DESCRIPCION.- Los ejemplares determinados con este nombre corresponden a fragmoconos incompletos. Se trata de conchas de talla grande, enrollamiento relativamente involuto, ombligo estrecho y profundo. La sección de las vueltas de espira es muy deprimida y coronatiforme en las vueltas internas e intermedias; el espesor relativo sobrepasa valores del 0,55 para diámetros superiores a 100 mm. Las costillas primarias son rectirradiadas o ligeramente proversas, mazudas, romas. Las costillas secundarias son mucho más finas y numerosas, sólo débilmente proversas.

OBSERVACIONES.- Emileia quenstedti WESTERMANN (1964, pp.52, 58; = "Amm. Gervillii macrocephalus" QUENSTEDT, p.517, Lám.64, fig.13; holotipo fotografiado en WESTERMANN & RICCARDI, 1979, fig.12) difiere de E. brocchii por ser más esferoidal, con menor amplitud umbilical y mayor espesor relativo, y por tener costulación más prominente.

Los representantes de Emileia crater BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.164) tienen forma geométrica más cadicónica, con mayor espesor relativo.

DISTRIBUCION.- Emileia brocchii ha sido mencionada entre la fauna de la Zona Sauzei en numerosas localidades europeas (WESTERMANN, 1964, p.52; GABILLY et al. 1971, p.11); no obstante, el ejemplar tipo parece ser que corresponde a la Subzona Laeviuscula. La presencia de representantes de esta especie entre los fósiles de la parte superior de la Zona "Sowerbyi" ha sido confirmada en diversas localidades europeas (PARSONS, 1976, p.132; 1977, p.167; WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.127). En la Cordillera Ibérica hemos identificado formas de esta especie entre los fósiles de los Biohorizontes III y IV.

Emileia polyschides (WAAGEN) 1867

Figs. 39 y 40B; Lám. 38, fig. 1

SINONIMIA.-

1856 Ammonites Brocchii, SOW.- OPPEL, p.374.

1867 Ammonites polyschides .- WAAGEN, p.603.

1964 Emileia polyschides (WAAGEN).- WESTERMANN, p.52, 58; Lám.7, fig.2 (lect.)

1983 Emileia (E.) polyschides (WAAGEN).- SANDOVAL, p.187, Lám.3, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12L50/1 (Bz. Sauzei).

Moscardón: M10U50/3 (Bz. Laeviuscula).

Gea-Albarracín: 19AL28/1 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M10U50/3	F95,0	38,0(0,40)	46,5(0,49)	31,7(0,33)	1,22	11	---
	F74,0	31,0(0,42)	42,2(0,57)	21,7(0,29)	1,36	11	4,5
C12L50/1	F56,0	24,5(0,44)	37,7(0,67)	14,0(0,25)	1,54	12	---
	F25,0	11,6(0,46)	18,5(0,74)	6,0(0,24)	1,59	9	4,5

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande con enrollamiento relativamente involuto. Ombligo estrecho y profundo. La sección de las vueltas de espira es deprimida y coronatiforme, pero pasa a ser casi subcircular al final del fragmocono.

En las vueltas internas e intermedias tienen costillas primarias radiales o ligeramente proversas, rectas o débilmente curvadas, mazudas, romas. Al final del fragmocono se atenúa la costulación, las primarias pasan a ser más anchas y alargadas, pudiendo llegar a ser obsoletas al final de la cámara de habitación adulta.

OBSERVACIONES.- Aunque los ejemplares encontrados están incompletos pueden reconocerse en ellos las características morfológicas de esta especie.

Los representantes de Emileia polyschides difieren de los de E. brocchii por tener enrollamiento más involuto y menor espesor relativo; además, las costillas secundarias son más delgadas y espaciadas en el fragmocono. No obstante, para diámetros inferiores a 80 mm. las diferencias son mínimas (cf. fig.39).

Emileia grandis (QUENSTEDT, 1886, p.514, Lám.64, fig.9; ejemplar fotografiado en WESTERMANN, 1964, Lám.7, fig.1), E. helvetica MAUBEUGE (1961, p.77, ejemplar G113), E. pseudograndis MAUBEUGE (1961, p.80, ejemplar G1123) y E. schmassmanni MAUBEUGE (1961, p.82, ejemplar G1125), todas ellas incluidas en sinonimia a nivel específico con E. polyschides por WESTERMANN (1964, p.52), se distinguen por tener costulación más prominente hasta el final del desarrollo ontogénico. Emileia contrahens BUCKMAN (1927, TA-7, Lám.744AB) es una forma muy próxima al lectotipo de E. polyschides y probablemente los dos ejemplares son coespecíficos; no obstante, teniendo en cuenta las diferencias de espesor relativo pueden ser distinguidos los morfotipos correspondientes (cf. WESTERMANN, 1964, fig.7).

Emileia constricta IMLAY (1964, p.40; Lám.11, figs. 1-8) también tiene muchas analogías en cuanto a forma geométrica de la concha con E. polyschides, pero se caracteriza por la presencia de constricciones.

DISTRIBUCION.- Emileia polyschides parece ser la especie más frecuente entre las congénéricas en Europa occidental, probablemente es la macroconcha homóloga de Otoites contractus (WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.120) y ha sido mencionada en numerosas localidades entre los fósiles de la Subzona Laeviuscula y de la Zona Sauzei (WESTERMANN, 1964, p.52; PAVIA & STURANI, 1969, p.31; GABILLY et al., 1971, p.11; PARSONS, 1974, pp.158, 167; 1967, p.112; SANDOVAL, 1983, p.188). En La Cordillera Ibérica hemos identificado formas de este grupo entre los fósiles de los Biohorizontes III, IV y V (al menos en la parte inferior).



Emileia polymera (WAAGEN) 1867

Lám. 39, fig.2

## SINONIMIA.-

1846 Ammonites Brongniarti SOW.- d'ORBIGNY, p.403, Lám.137, figs. 1-2.1867 Ammonites polymerus WAAGEN.- WAAGEN, p.605.1951 Emileia polymera (d'ORBIGNY).- MAUBEUGE, p.88, Lám.11, fig.1.1964 Emileia polymera (WAAGEN).- WESTERMANN, pp. 52, 59.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G19L50/1; G20U70/1 (Bz. Sauzei).

DESCRIPCION.- Los dos ejemplares están deformados por compactación diagenética; uno de ellos está completo (cf. Lám.39, fig.2) y el otro carece de la última media vuelta de espira. Corresponden a conchas de talla mediana (D. máx.= 80 mm.), de enrollamiento moderadamente involuto. Las costillas primarias son rectas, radiales o ligeramente proversas, prominentes en casi toda su longitud y están limitadas a la mitad interna de los flancos; no tienen tubérculos diferenciados, ni son mazudas. Las costillas secundarias, más finas y numerosas que las primarias y orientadas en continuidad con ellas, tienden a formar haces en el fragmocono, pero en la cámara de habitación adulta suele haber dos costillas externas libres y dos secundarias respecto a cada costilla primaria. El peristoma está dilatado y precedido de una constricción sólo débilmente proversa.

OBSERVACIONES.- WAAGEN (Op. cit.) designó con el nombre de Amm. polymerus a una nueva especie que "está excelentemente caracterizada por la figura de d'ORBIGNY, en la que está algo reducido", y de la cual había estudiado y medido un ejemplar proveniente de Niort que concordaba con la figura de d'ORBIGNY. Ninguno de estos ejemplares ha sido encontrado en la colección WAAGEN, ni en la colección d'ORBIGNY. En consecuencia, WESTERMANN (1964, pp.58-59) considera que E. polymera sólo puede ser tomada como nomen dubium y propone como neotipo al ejemplar figurado por MAUBEUGE (1951, p.38, Lám.11, fig.1) que tiene un diámetro de 198 mm. Nuestros ejemplares concuerdan con la figura de d'ORBIGNY pero su grado de distorsión por compactación diagenética impide cualquier contrastación de los valores dimensionales.

Emileia multifida BUCKMAN (1927, TA-7, Lám.733) tampoco tiene costillas primarias mazudas y la forma geométrica de la concha es muy parecida, a excepción del mayor espesor relativo.

DISTRIBUCION.- Emileia polymera ha sido mencionada en Inglaterra (PARSONS, 1974, p.159; 1979, p.138) y Francia (WESTERMANN, 1964, p.52) como característica de la Zona Sauzei. Los ejemplares de la Rambla La Gotera corresponden a los Bio horizontes IV y V (Bz. Sauzei).

Emileia vagabunda BUCKMAN, 1927

Figs. 39 y 40C; Lám. 38, fig. 2

SINONIMIA.-

1927 Emileia vagabunda, nov.- BUCKMAN, TA-7, Lám.723AB (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 3LM23/8 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3LM23/8	F97,0	40,5(0,42)	---	24,3(0,25)	---	10	5,4
	F83,0	38,2(0,46)	c38,0(0,46)	18,0(0,22)	1,0	10	---

DESCRIPCION.- Se trata de un ejemplar incompleto, que conserva casi todo el fragmocono y un fragmento de la cámara de habitación adulta. Su tamaño debió sobrepasar 160 mm. El enrollamiento es relativamente involuto, con ombligo estrecho y profundo. Al final del fragmocono es subcircular la sección de las vueltas de espira, y comprimida antes del comienzo de la cámara de habitación adulta. La costulación es poco prominente, con primarias subradiales, débilmente mazudas, y secundarias mucho más débiles y numerosas.

OBSERVACIONES.- Emileia vagabunda se distingue de muchas otras especies congénéricas por tener menor espesor relativo a diámetros equivalentes. Los ejemplares descritos por SANDOVAL (1983, p.186, fig.90E, Lám.6, fig.1) difieren del holotipo de la especie por tener mayor espesor relativo.

El holotipo de Emileia vagabunda difiere del de E. contrahens BUCKMAN (1927, TA-7, Lám.744AB) por tener vueltas de espira ligeramente más comprimidas.

Emileia multifida BUCKMAN (1927, YA-7, Lám.733) y E. polymera (WAAGEN cf. WESTERMANN, 1964, pp.52, 59) tienen analogías en la forma geométrica de la concha, pero carecen de costillas primarias mazudas.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Emileia vagabunda procede de las "Bourgetia beds" de Cheltenham y ha sido referido con dudas a la "Hémera Labyrinthoceras". El ejemplar de La Olmeda corresponde al Biohorizonte V (Bz. Sauzei).

Emileia bulligera BUCKMAN, 1927

Fig. 39

SINONIMIA.-

1927 Emileia bulligera, nov.- BUCKMAN, TA-7, Lám.732 A-C (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M10/7 (Bz, Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
M10/7	F127,0	46,0(0,36)	62,0(0,49)	48,0(0,38)	1,35	19

DESCRIPCION.- El ejemplar en cuestión corresponde a un fragmocono incompleto, de enrollamiento involuto y vueltas de espira subovales-deprimidas. Las costillas primarias son rectirradiadas, cada vez más prominentes hacia el extremo, pero sin ensancharse, no-mazudas, y sobrepasan débilmente la mitad de la altura de la vuelta.

OBSERVACIONES.- Aunque este ejemplar no está bien conservado, pueden reconocerse en él los caracteres diagnósticos de la especie E. bulligera; los restantes caracteres parecen ser semejantes a los de E. brocchii, pero su espesor relativo es significativamente menor que en los ejemplares determinados como E. brocchii (cf. fig. 39).

Emileia greppini MAUBEUGE (1961, p.78, fig. G1259; = "Sphaeroceras polyschides WAAGEN" en GREPPIN, 1898, Lám.1-3, figs.1-2) tiene muchas analogías morfológicas con E. bulligera y probablemente son coespecíficas.

La forma geométrica en el holotipo de E. bulligera tiene caracteres intermedios entre los de E. brocchii y los de E. polyschides. Por este motivo, WESTERMANN (1964, p.52) sugiere que pueda ser una subespecie de E. polyschides, o bien coespecífica con E. brocchii. Nosotros no podemos aportar ningún argumento a fa

vor o en contra de estas dos hipótesis y, provisionalmente, utilizaremos la especie nominal E. bulligera teniendo en cuenta las analogías morfológicas entre el ejemplar encontrado en Moscardón y el holotipo de dicha especie.

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (Op. cit.) desconocía la procedencia exacta del holotipo de Emileia bulligera, pero lo refirió a la "Hémera Labyrinthoceras". Recientemente, PARSONS (1974, p.159, 167) Ha mencionado esta especie entre las faunas de las Zonas Sauzei y Laeviuscula. El ejemplar que hemos descrito corresponde al Biohorizonte II (Bz. Laeviuscula), y algunas formas comparables también las hemos identificado entre los fósiles del Biohorizonte III.

#### Género Trilobiticeras BUCKMAN, 1919

ESPECIE TIPO.- Trilobiticeras trilobitoides BUCKMAN (1919, TA-3, Lám. 140) por designación original. El holotipo proviene de la parte superior de la "Fossil Bed" de Bradford Abbas (Dorset) y corresponde a la Zona Discites.

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña y peristoma adulto provisto de apófisis laterales. En las vueltas internas e intermedias son cadicónicas, con sección depri<sup>u</sup>mida; en la cámara de habitación adulta disminuye el espesor relativo, la sección de la vuelta de espira pasa a ser más circular y el enrollamiento es excéntrico.

Las vueltas de espira del fragmocono son coronadas; las costillas primarias son agudas, cortas y proversas; las costillas secundarias, más finas y numerosas (3 ó 5 externas por cada primaria) están curvadas hacia delante en la región ventral; en el punto de división de las costillas tienen tubérculos agudos o espinas. En la cámara de habitación adulta, al mismo tiempo que el enrollamiento pasa a ser más excéntrico y la sección más redondeada, las costillas primarias se atenúan gradual<sup>u</sup>mente, pero las costillas secundarias y los tubérculos se engruesan.

Sutura septal bastante compleja. L mayor o igual que E y aproximadamente paralelo.  $U_2$  ancho y en posición externa respecto a los tubérculos laterales.

DIMORFISMO.- El holotipo de T. trilobitoides fue considerado por BUCKMAN (Op. cit.) como un "Docidoceratan phaulomorph". WESTERMANN (1964, pp.52, 57) ha señalado las concordancias morfológicas y estratigráficas que existen entre este ejemplar y el holotipo de Docidoceras cylindroides y, a pesar de las diferencias de tamaño, considera que el grupo Docidoceras - Trilobiticeras representa un caso más

de dimorfismo sexual entre ammonoideos. Por el contrario, PARSONS (1977) ha defendido que Trilobiticeras es el equivalente microconcha de Emileites. Como ya hemos dicho en páginas anteriores, los representantes de Trilobiticeras cricki probablemente están relacionados con Emileites, pero las formas más antiguas conocidas de Trilobiticeras que son próximas a T. trilobitoides no parecen coexistir con Emileites sino con Docidoceras.

OBSERVACIONES.- Las formas pertenecientes al género Trilobiticeras se distinguen de otras microconchas del género Otoites por tener menor tamaño en el estadio adulto; además, a diámetros comparables, tienen mayor espesor relativo, mayor amplitud umbilical, sección más deprimida y mayor índice de división (cf. WESTERMANN, 1954, p.121; 1964, p.57). También se distinguen de Frogdenites por tener mayor amplitud umbilical y costulación más gruesa en el fragmocono.

DISTRIBUCION.- Según las investigaciones llevadas a cabo por PARSONS (1977, 1979) los representantes del género Trilobiticeras se encuentran distribuidos desde la Zona Concavum hasta la Subzona Laeviuscula. T. punctum ha sido referido a las Zonas Concavum y Discites; T. trilobitoides a la Zona Discites; y T. cricki a las Zonas Discites y Laeviuscula.

En la Cordillera Ibérica los ejemplares pertenecientes a este grupo taxonómico representan menos del 10% de los registrados en cualquiera de los Biohorizontes I y II de las localidades estudiadas. Varios ejemplares de morfología comparable a la de T. trilobitoides y T. platygaster han sido encontrados en Ribarroja, Sta. Cruz de Moya, Bco. La Canaleja (cf. Lám.36, fig.7), Rbla. La Gotera, Bco. La Hontani-lla, Rbla. Monterde y Masada Toyuela; la mayoría de estos fósiles corresponden a la Zona Discites, sólo algunos corresponden a la Zona Concavum, y excepcionalmente han sido encontrados con elementos característicos de la parte inferior de la Zona Laeviuscula (pero se trata de elementos reelaborados).

Trilobiticeras cricki PARSONS, 1977

Fig. 38D; Lám.37, fig.3

SINONIMIA.-

1977 Trilobiticeras (Trilobiticeras) cricki sp. nov.- PARSONS, p.106, fig.2; Lám.17  
figs. 1-3, 5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M9L20/1 (Bz. Laeviuscula).

Obón: ON16/2 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
ON16/2	A20,0	8,5(0,42)	10,0(0,50)	6,1(0,30)	1,18	9	3,3
	F14,0	5,5(0,39)	9,3(0,66)	5,0(0,36)	1,69	-	---
M9L20/1	F16,0	4,6(0,29)	8,0(0,50)	7,0(0,44)	1,74	9	4,2

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña, con apófisis espatuladas en la cámara de habitación adulta. En el fragmocono son cadiconos, con sección suboval-deprimida; pero en el estadio adulto tienen aspecto más planulado, con marcada egresión umbilical y sección más redondeada.

En las vueltas internas, las costillas primarias son agudas, cortas(no sobrepasan el tercio interno de los flancos) y proversas; las costillas secundarias son mucho más finas y numerosas (de 3 a 5 costillas externas por cada primaria); los tubérculos, que están situados en el punto de división de las costillas, son agudos. En la cámara de habitación, las costillas primarias se atenúan y pueden llegar a desaparecer; las costillas secundarias pasan a ser cada vez más gruesas y espaciadas, y los tubérculos son más prominentes.

OBSERVACIONES.- Los individuos de Trilobiticeras cricki se distinguen de los de la especie tipo, T. trilobitoides, por tener vueltas de espira menos coronadas en el fragmocono y cámara de habitación más planulada. Estas diferencias morfológicas también les distinguen de T. platygaster BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.277A). Por el contrario, respecto a T. punctum (VACEK, 1886, p.102, Lám.17, figs.12-13; lectotipo fotografiado en WESTERMANN, 1964, Lám. 6, fig.7) se diferencian por ser más coronados; no obstante, WESTERMANN (1964, p.57, Lám.6, figs.5-6) ha referido a T. punctum varios ejemplares con tubérculos más prominentes que los del ejemplar de VACEK.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de Trilobiticeras cricki encontrados en la Cordillera Ibérica corresponden a la Biozona Laeviuscula y parecen estar restringidos al Biohorizonte II.

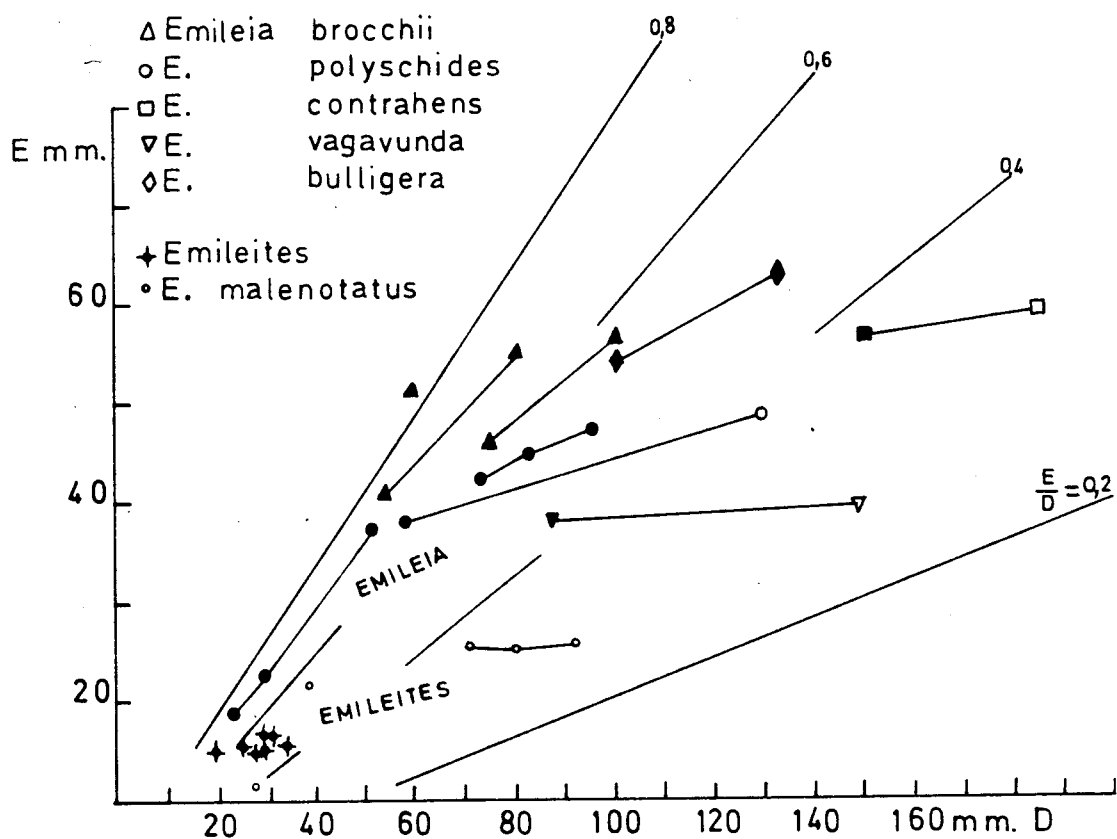


Figura 39.- Diagrama de la relación entre los valores del espesor (E) y el diámetro de la concha (D) en diferentes ejemplares de *Emileia* y *Emileites*.

Género Otoites MASCKE, 1907

ESPECIE TIPO.- "Ammonites sauzei" d'ORBIGNY (1845, pp.407-409) por designación original de MASCKE (1907, p.25). El neotipo de la especie fue designado por WESTERMANN (1954, p.85, Lám.1, fig.1) y referido a la "Oolite inferieur" de Fautenay (Vendée).

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana y peristoma adulto provisto de apófisis laterales. En el fragmocono son esferoconos involutos, con ombligo muy estrecho y profundo, y sección suboval-deprimida. En la cámara de habitación adulta, la vuelta de espira tiene una pronunciada contracción y enrollamiento excéntrico.

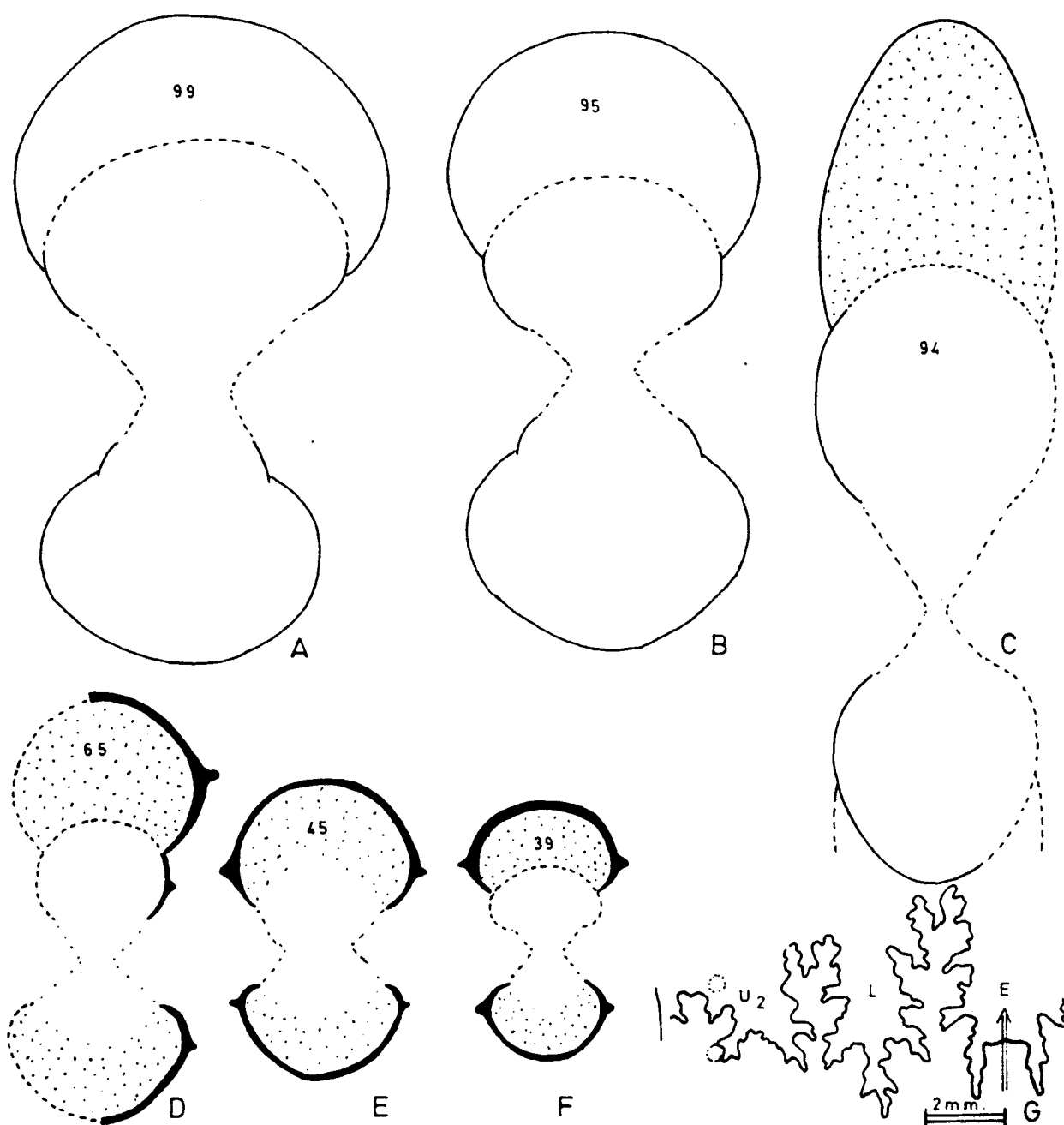


Figura 40.- Secciones transversales y sutura septal de diferentes ejemplares de Otoítidos:

- A.- Emileia brocchii (SOWERBY), (AT11/1), Bz. Laeviuscula.
- B.- Emileia polyschides (WAAGEN), (M10U50/3), Bz. Laeviuscula.
- C.- Emileia vagabunda BUCKMAN, (3LM23/8), Bz. Sauzei.
- D.- Otoites ex. gr. sauzei (d'ORBIGNY), AL /1, Bz. Sauzei.
- E.- Otoites contractus (SOWERBY), (M20/1), Bz. Sauzei.
- F.- Otoites fortis WESTERMANN, (C12L10/1), Bz. Sauzei.
- G.- Otoites delicatus BUCKMAN, (M9U55/1), Bz. Laeviuscula.



En las vueltas internas tienen costillas primarias gruesas, romas, algo mazudas; las costillas secundarias son más finas y numerosas (3 a 5 costillas externas por cada primaria) y atraviesan la región ventral. En las vueltas externas tienden a desarrollarse agudos tubérculos o espinas en el punto de división de las costillas; mientras que en la cámara de habitación adulta tienden a dilatarse y engrosarse las costillas externas. En la última media vuelta, frecuentemente, las costillas externas sucesivas pueden tener relieve irregular.

Sutura septal compleja. L aproximadamente igual que E.  $U_2$  en posición más externa que los tubérculos laterales, y un poco menor que L. La silla  $L/U_2$  es estrecha y casi tan alta como la silla E/L.

**DIMORFISMO.-** Teniendo en cuenta criterios morfológicos, bioestratigráficos y paleobiogeográficos, la mayoría de los autores actuales aceptan que Otoites y Emileia corresponden a taxones monosexuales dimórficos, respectivamente, microconchas y macroconchas (WESTERMANN & RICCARDI, 1979; PARSONS, 1977, 1974; WESTERMANN, 1964).

**OBSERVACIONES.-** Las formas de Latotoites WESTERMANN, cuya especie tipo es "Ammonites (Stephanoceras) australe" CRICK (1894, p.391, Lám.12, fig.4; holotipo fotografiado en ARKELL & PLAYFORD, 1954, Lám.31, fig.1) por designación original de WESTERMANN (1964, p.62) tienen enrollamiento más evolutivo.

Las microconchas de Chondromileia WESTERMANN & RICCARDI (1979, pp. 129-130) se diferencian de los representantes de Otoites por tener enrollamiento más involuto y flancos más redondeados, sin borde lateral bien diferenciado, ni tubérculos laterales prominentes.

**DISTRIBUCION.-** Los Otoites están ampliamente representados en Europa occidental. También se conocen representantes del género en los Andes (WESTERMANN & RICCARDI, 1979), Oregón (IMLAY, 1973), Alaska (IMLAY, 1964) e Irán (SEYED-EMAMI, 1971). En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes en las Biozonas *Laeviuscula* y *Sauzei*.

Otoites ex gr. sauzei (d'ORBIGNY) 1845

Fig. 40D; Lám.39, fig. 3

# SINONIMIA.-

1845 Ammonites Sauzei.- d'ORBIGNY, p.407, Lám.139, figs.1-2.

# MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Albarracín: 1AL/5

DESCRIPCION.- Se trata de un ejemplar de talla mediana (D. máx. =70 mm.) que conserva completa la cámara de habitación adulta (Ch=280<sup>o</sup>) pero está ligeramente deformado por compactación diagenética. Además de las modificaciones en la forma geométrica de la concha propias del estadio adulto (geniculación y contracción), las costillas primarias se atenúan en la última media vuelta y pasan a ser algo más numerosas, mientras que las correspondientes costillas externas son gradualmente más gruesas y espaciadas en la región externa.

OBSERVACIONES.- La especie Otoites sauzei (d'ORBIGNY) plantea problemas taxonómicos como consecuencia de su situación nomenclatorial. D'ORBIGNY (1845, pp. 407-409) describió la especie teniendo en cuenta al menos ocho sintipos y publicó una figura (Op. cit. Lám.139) pero no eligió ningún ejemplar como tipo de la especie. ROMAN (1938, p.202, Lám.18, fig.189) designó como "tipo" al ejemplar representado en la lámina de d'ORBIGNY. WESTERMANN (1954, p.85) sugirió la posibilidad de que la figura de d'ORBIGNY no corresponda a un sólo ejemplar, sino a una reconstrucción idealizada, designó un ejemplar de la colección d'ORBIGNY como neotipo de la especie y cambió el significado de la especie nominal. En una revisión posterior de la familia Otoitidae, WESTERMANN (1964, p.52) consideró Otoites sauzei como una subespecie de O. contractus (SOWERBY). Recientemente, WESTERMANN & RICCARDI (1979, p.121) afirman que Otoites sauzei es un sinónimo subjetivo más reciente de O. contractus, que los ejemplares tipo de estas dos especies nominales no permiten ninguna distinción taxonómica y que con posterioridad a las investigaciones del año 1954 han sido encontrados varios ejemplares en la colección d'ORBIGNY, uno de los cuales se parece mucho al lectotipo original, pero no han aparecido ni el neotipo ni el lectotipo.

Aunque la designación del neotipo de O. sauzei realizada por WESTERMANN (1954) sea válida, el problema nomenclatorial permanecerá mientras no se pueda asegurar la pérdida del ejemplar tipo. Mientras tanto, puede ocurrir que aparezca uno de los dos ejemplares tipo, en cuyo caso el problema debería resolverse a través de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica.

El problema taxonómico actual es saber si el ejemplar figurado por d'ORBIGNY y el neotipo designado por WESTERMAN son morfotipos diferentes de una mis-

ma especie biológica. Naturalmente, el problema no puede ser resuelto mientras no aparezcan los dos ejemplares en cuestión. No obstante, consideramos de interés dar a conocer el ejemplar encontrado en la Cordillera Ibérica ya que presenta claras diferencias con el neotipo de O. sauzei y muchas semejanzas con la figura de d'ORBIGNY. En nuestro ejemplar, respecto al neotipo de O. sauzei, el tamaño adulto es mayor, el número de costillas primarias aumenta al final del desarrollo ontogenético, el espesor relativo parece ser mayor, y sólo presenta débil egresión umbilical en la cámara de habitación adulta.

DISTRIBUCION.- El ejemplar que hemos descrito y figurado ha sido encontrado "ex situ", por un alumno en prácticas de campo, en el afloramiento de El Coscojar (Albarracín); dicho ejemplar estaba por encima de los materiales de la Biozona Lae viuscula y, teniendo en cuenta también el relleno sedimentario que constituye el molde interno, debe corresponder a la Biozona Sauzei.

Otoites contractus (J. SOWERBY) 1825

Fig. 40E; Lám. 39, fig. 4

SINONIMIA.-

1825 Ammonites contractus.- J. SOWERBY, p.162, Lám.500, fig.2.

1886 Ammonites contractus.- QUENSTEDT, p.524, Lám.65, fig.1.

1920 Otoites contractus J. de C. SOWERBY.- BUCKMAN, TA-3, Lám.158.

1954 Otoites contractus contractus (SOWERBY).- WESTERMANN, p.92, figs.10-12, 15-16; Lám.1, figs. 4, 5; Lám.2, fig.10.

1964 Otoites contractus (SOW.).- WESTERMANN, p.53.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Sta. Cruz de Moya: SM14/1 (Bz. Sauzei).

Moscardón: M20/1 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M20/1	B45,0	21,0(0,46)	26,7(0,59)	11,0(0,24)	1,27	9	3,3
	B35,0	15,3(0,43)	25,0(0,71)	8,2(0,23)	1,63	9	3,4
SM14/1	B29,0	12,2(0,42)	22,8(0,78)	8,1(0,28)	1,86	8	4,2

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana, con peristoma adulto provisto de apófisis laterales. Esferoconos involutos en el fragmocono, de ombligo bastante estrecho y profundo; las vueltas de espira tienen sección oval deprimida y la máxima anchura está situada cerca de la sutura de enrollamiento. La cámara de habitación adulta muestra egresión umbilical y contracción de la vuelta de espira.

En el fragmocono, las costillas primarias son cortas, poco prominentes, radiales o ligeramente proversas; las costillas secundarias son más finas y numerosas, subradiales o ligeramente proversas, y atraviesan la región ventral sin interrupción; el punto de división de las costillas está situado a un tercio de la altura de la vuelta y presenta un tubérculo bien diferenciado. En la cámara de habitación adulta disminuyen gradualmente los valores del índice de división, las costillas primarias se atenúan y las secundarias se engruesan.

OBSERVACIONES.- WESTERMANN (1954) estableció varias (sub-)especies nuevas de Otoites cuya validez taxonómica ha sido posteriormente negada por el mismo autor (WESTERMANN, 1964; WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.119).

Los dos ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos determinado como O. contractus concuerdan con el neotipo de la especie (cf. WESTERMANN, 1954, Lám.1 fig.4; BUCKMAN, 1920, TA-3, Lám.158).

Otoites compressus WESTERMANN (1954, p.109, Lám.3, fig.7) difiere de O. contractus (SOWERBY) por tener menor espesor relativo, sección más redondeada, costulación menos prominente, costillas secundarias más proversas y orientadas en ángulo respecto a las primarias, y tubérculos apenas diferenciados. A pesar de las claras diferencias entre los ejemplares tipo de estas dos especies, algunos ejemplares de la Cordillera Ibérica parecen tener caracteres morfológicos intermedios (cf. Lám. 39, fig.6).

DISTRIBUCION.- Otoites contractus ha sido mencionado entre los fósiles de la Zona Sauzei en numerosas localidades europeas (WESTERMANN, 1964, p.53). Según varios autores, también está registrada esta especie en la Subzona Laeviuscula (cf. PAVIA & STURANI, 1968; PARSONS, 1974, p.167; 1976). En las Cordilleras Béticas, SANDOVAL (1983, p.195) afirma que "Emileia (Otoites) contracta" ocupa la parte superior de la Subzona Laeviuscula y toda la Zona Sauzei. En la Cordillera Ibérica parecen ser relativamente frecuentes los ejemplares de esta especie, aunque su estado de conservación dificulta las determinaciones; no obstante, hemos confirmado que está registrada en los Biohorizontes IV y V (Bz. Sauzei).

Otoites delicatus BUCKMAN, 1919

Fig. 40G; Lám. 39, fig. 7 y 8

## SINONIMIA.-

1919 Otoites delicatus nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.141.1954 Otoites delicatus BUCKMAN.- WESTERMANN, p.116, figs.10, 24, 28, Lám.4, figs. 3-5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 2LM8/1 (Bz. Laeviuscula).

Moscardón: M9U55/1 (Bz. Laeviuscula).

Rbla. La Gotera: G19U20/1 (Bz. Sauzei).

Gea de Albarracín: 2GA21/12 (Bz. Laeviuscula).

Masada Toyuela: MT2/63 (Bz. Laeviuscula)

Bronchales: CR7/1 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M9U55/1	F20,0	10,0(0,50)	14,0(0,70)	5,8(0,29)	1,40	8	3,7
	F15,0	6,9(0,46)	11,8(0,78)	3,9(0,26)	1,70	8	3,6

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande, con enrollamiento moderadamente involuto y ombligo relativamente amplio; la costulación es extremadamente fina y densa, con tubérculos redondeados y poco prominentes. Aunque la mayoría de los ejemplares encontrados están deformados por compactación diagenética, las propiedades morfológicas citadas permiten caracterizarlos.

OBSERVACIONES.- Se distinguen de los representantes de Otoites contractus por tener costulación más fina y densa, y tubérculos menos diferenciados. Estas diferencias de costulación también permite distinguirlos, a diámetros equivalentes, de O. douvillei PARSONS.

DISTRIBUCION.- Otoites delicatus parece estar restringido a la Subzona Laeviuscula (WESTERMANN, 1964, p.65; PARSONS, 1977, fig.3). En la Cordillera Ibérica los representantes de esta especie tienen su máxima frecuencia en el Biohorizonte III, pero también están registrados en la parte superior del Biohorizonte II y en la parte inferior del Biohorizonte IV.

Otoites fortis WESTERMANN, 1954

Fig. 40F; Lám. 39, fig.5

## SINONIMIA.-

1954 Otoites fortis, n. sp.- WESTERMANN, p.103, figs.10,21; Lám.3, figs.2-4.1964 O. contractus fortis WESTERMANN, p.53.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12L10/1 (Bz. Sauzei).

Masada Toyuela: 3MT17/2 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C12L10/1	A41,0	15,0(0,36)	19,5(0,47)	12,0(0,29)	1,30	9	2,9
	B35,0	15,0(0,43)	20,3(0,58)	9,0(0,25)	1,35	9	3,3
	B30,0	13,0(0,43)	20,0(0,66)	---	1,53	-	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y ombligo relativamente amplio. La sección de las vueltas de espira es oval-deprimida, con el borde lateral situado entre el tercio interno y la mitad de la altura de la vuelta. Costulación prominente; costillas primarias moderadamente numerosas; costillas secundarias muy prominentes y espaciadas; en el punto de división de las costillas tienen un fuerte tubérculo agudo.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Otoites fortis se caracterizan por su costulación prominente. Se distinguen de O. contractus por tener mayor amplitud umbilical. O. pauper WESTERMANN (1954, p.106, Lám.3, figs.5-6) y O. tumulosus WESTERMANN (1954, p.119, Lám.5, figs.1-2) también tienen ornamentación prominente, pero difieren de O. fortis por tener costillas primarias más espaciadas y la sección de las vueltas de espira más deprimida.

DISTRIBUCION.- Otoites fortis ha sido mencionado entre los fósiles de la Biozona Sauzei en numerosas localidades europeas (WESTERMANN, 1964, p.53; GABILLY & RIOULT, 1971, p.35; PARSONS, 1974, p.166). En el Sur de Inglaterra, algunos ejemplares de la Subzona Laeviuscula también parecen corresponder a esta especie (PARSONS, 1977; 1979, p.138). En la Cordillera Ibérica, los ejemplares identificados corresponden a la parte superior de Biohorizonte III y a la parte inferior del IV

Otoites douvillei PARSONS, 1977

Lám. 39, fig. 9

## SINONIMIA.-

1977 Emileia (Otoites) douvillei sp. nov.- PARSONS, p.103, fig.1; Lám.17, fig.6,7,9.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Masada Toyuela: 3MT10/2 (Bz. Laeviuscula).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3MT10/2	A20,0	8,2(0,41)	11,0(0,55)	5,5(0,27)	1,34	10	2,3
	B19,0	8,9(0,46)	11,2(0,59)	4,5(0,23)	1,26	9	3,0

DESCRIPCION.- Se trata de un ejemplar de talla pequeña, que presenta casi completa la cámara de habitación (Ch. superior a 320°). En la última media vuelta conservada disminuyen los valores del espesor y la altura al mismo tiempo que el enrollamiento pasa a ser excéntrico. En el fragmocono, las costillas primarias son cortas, ligeramente mazudas, proversas, y están divididas en tres o cuatro costillas secundarias; éstas últimas son más finas, pero romas y subradiales. Con el desarrollo ontogenético aumenta el número de costillas primarias por vuelta. En la cámara de habitación adulta, las costillas pasan a ser gradualmente más gruesas y espaciadas en la región externa, disminuyendo el índice de división.

OBSERVACIONES.- Respecto al holotipo (PARSONS, 1977, Lám.17, fig.6) y los paratipos de Otoites douvillei (Op. cit., figs. 7 y 9) figurados por el autor de la especie, el ejemplar que nosotros hemos descrito y figurado tiene muchas semejanzas en cuanto a la forma geométrica de la concha y el estilo de la ornamentación, aunque tiene tubérculos más diferenciados y persistentes durante el desarrollo ontogenético. Difiere de cualquier especie conocida de Trilobiticeras s. l. por tener menor espesor relativo, menor amplitud umbilical y sección de las vueltas de espira menos deprimidas.

DISTRIBUCION.- La mayoría de los sintipos de Otoites douvillei provienen de la "ovalis bed" de Dundry que corresponde a la Subzona Ovalis. Según PARSONS (1977, p.110) la especie puede estar representada desde la Zona Discites hasta la Subzo-

na *Laeviuscula*. Los representantes de esta especie parecen ser muy escasos en la Cordillera Ibérica; el ejemplar que hemos descrito y figurado, aunque muestra señales de estar ligeramente deformado por compactación diagenética, es el mejor conservado que hemos encontrado hasta ahora y corresponde a la Biozona *Laeviuscula* (probablemente Bh. II).

### Género Labyrinthoceras BUCKMAN, 1919

ESPECIE TIPO.- "Sphaeroceras perexpansum" BUCKMAN (1882, p.142, Lám.2, fig. 4; holotipo fotografiado en 1919, TA-3, Lám.134 AB) por designación de BUCKMAN (1919, Op. cit.). El holotipo fue referido por el autor de la especie a la Inferior Oolite de Sherborne (Dorset).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande. La sección de las vueltas de espira suele ser oval-deprimida, rara vez subcircular. En el fragmocono, tienen forma esferocónica, con ombligo estrecho y profundo. La cámara de habitación adulta ocupa un poco más de la última vuelta, tiene fuerte egresión umbilical, está contraída y provista de peristoma simple, precedido de una fuerte constricción oblicua.

Costulación fina y densa. En el fragmocono, las costillas primarias están divididas aproximadamente en la mitad de los flancos y dan lugar a dos o tres secundarias de casi igual relieve que ellas; en el punto de división de las costillas no tienen tubérculos diferenciados, sólo en algunos casos hay un débil engrosamiento. En la cámara de habitación, la costulación pasa a ser más proversa, débil y espaciada sobre todo en los flancos, pero puede persistir en la región ventral hasta las proximidades del peristoma adulto.

Sutura septal muy compleja. L más profundo que el E y muy ramificado; lóbulo suspensivo muy poco retraído.

DIMORFISMO.- El género Labyrinthoceras comprende formas macroconchas. Las microconchas correspondientes se diferencian por tener, además de menor tamaño, forma menos globosa, más aplanada, con enrollamiento más evolutivo y peristoma provisto de apófisis laterales. Varias microconchas han sido figuradas en trabajos publicados: "Labyrinthoceras (n. subgénero) n. sp." (SANDOVAL, 1983, p.206, Lám.3, fig.4) y "Otoites? filicostatus" IMLAY (1964, p.40, Lám.14, figs.9-11); en alguna ocasión también ha sido mencionada su presencia (cf. PARSONS, 1979, p.138).



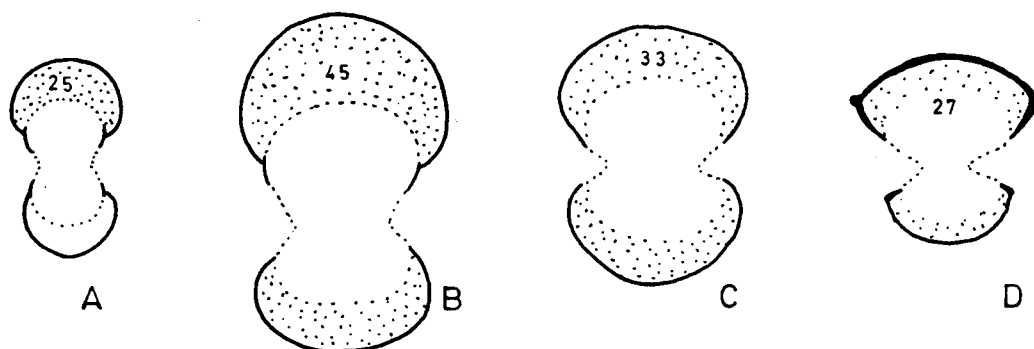


Figura 41.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Labyrinthoceras y Frogdenites:

- A.- "Labyrinthoceras" sp. nov. 1, (G29/19), Bz. Sauzei.
- B.- Labyrinthoceras intricatum BUCKMAN, (G29/6), Bz. Sauzei.
- C.- Labyrinthoceras manselli (BUCKMAN), (C12T/1), Bz. Sauzei.
- D.- Frogdenites sp. (M12L10R/1), Bz. Laeviuscula.

OBSERVACIONES.- Los Sphaeroceratinae han sido caracterizados y distinguidos de los Otoitidos por tener dimorfismo cuantitativo; más concretamente, por carecer de apófisis laterales (WESTERMANN, 1964, p.47-50). La diferenciación de los Sphaeroceratinae conlleva la pérdida de las apófisis laterales en las microconchas, reducción de la relación de talla dimórfica y desarrollo de constricción preperistomal (CALLOMON en DONOVAN *et al.* 1981, p.147). El descubrimiento de representantes microconchas provistas de apófisis laterales, homólogas del género Labyrinthoceras, obliga a modificar su posición sistemática. Por estas razones, hemos incluido al género Labyrinthoceras en los Otoitidae, excluyéndolo de Sphaeroceratidae.

Los representantes de Frogdenites, además de ser formas más antiguas que no alcanzaron tallas tan grandes, tienen el borde lateral de las vueltas de espira en posición más externa y el punto de división de las costillas está engrosado o tuberculado.

En Emileia, la costulación es más gruesa y espaciada, el borde lateral ocupa una posición más central o interna y la sección de las vueltas de espira es a menudo menos deprimida.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Labyrinthoceras han sido identificados entre los fósiles de la Biozona Sauzei en numerosas localidades europeas (RUGET-PERROT, 1961, p.28; WESTERMANN, 1964, p.54; PAVIA & STURANI, 1968, p.311; PARSONS, 1974, p.159; 1979, p.138; SANDOVAL, 1982, p.201). Y es posible que

también estén registrados en Alaska (IMLAY, 1964, p.41), En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes en la parte superior de la Biozona Sauzei, pero están presentes toda la zona.

Labyrinthoceras manselii (J. BUCKMAN) 1881

Fig. 41C; Lám.40, fig. 4

SINONIMIA.-

1881 Ammonites Manselii.- J. BUCKMAN, p.64.

1881 Sphaeroceras Manselii.- S. BUCKMAN, p.507

1882 Sphaeroceras Manselii .- S. BUCKMAN, p.141, Lám.2, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C12T/1 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
C12T/1	B33,0	14,3(0,43)	23,6(0,72)	5,0(0,15)	1,65	19

DESCRIPCION.- Es un ejemplar casi completo, que conserva unos 230° de la cámara de habitación adulta. Es de talla mediana y forma globosa, esferocónica. El enrollamiento es muy involuto, con ombligo estrecho y profundo. La sección de las vueltas de espira es muy deprimida. La costulación es flexuosa, fina y densa. Las costillas primarias son subradiales; las secundarias ligeramente curvadas y retroversas; éste último carácter está presente al menos en la porción conservada de la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar concuerda en la forma geométrica de la concha y el estilo de la costulación con la figura de BUCKMAN (Op. cit.) aunque no conserva el peristoma. Algunos autores han atribuido la especie en cuestión al género Sphaeroceras (PARSONS, 1974, p.166) o bien han considerado que el ejemplar figurado por BUCKMAN puede representar una microconcha probablemente de Labyrinthoceras (GALACZ, 1980, p.77); a este respecto, la presencia de peristoma en forma de collar, no semilunar ni delfinulado, es un criterio para excluir esta especie de Sphaeroceras s. l. y para desechar que se trate de una microconcha de Labyrinthoceras.

Labyrinthoceras intricatum BUCKMAN, difiere por tener enrollamiento más evolutivo, mayor espesor relativo y región externa más convexa.

"Labyrinthoceras extensum" BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.214) y "Labyrinthoceras gibberulum" BUCKMAN (1922, TA-4, Lám. 278) tienen vueltas internas coronadas y, de acuerdo con las interpretaciones de PARSONS (1977, p.112; 1979, p.148) deben ser incluidas en el género Frogdenites.

DISTRIBUCION.- PARSONS (1974, p.166) cita "Sphaeroceras manskii" entre la fauna de la Zona Sauzei del Sur de Inglaterra. El ejemplar del Barranco La Canaleja que hemos descrito y figurado corresponde a la parte inferior del Biohorizonte IV.

Labyrinthoceras intricatum BUCKMAN, 1919

Fig. 41B; Lám. 40, fig. 1

SINONIMIA.-

1919 Labyrinthoceras intricatum, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.135 (holotipo).

1927 Labyrinthoceras intricatum S. BUCKMAN.- BUCKMAN, TA-6, Lám.135A

1983 Labyrinthoceras (Labyrinthoceras) intricatum BUCKMAN.- SANDOVAL, p.204, fig. 91E; Lám.5, fig. 3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G29/5-7(Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G29/6	B45,0	19,5(0,43)	27,0(0,60)	12,0(0,27)	1,38	26	2,2
G29/5	B42,0	19,0(0,45)	28,0(0,67)	10,5(0,25)	1,47	32	---

DESCRIPCION.- Se trata de conchas de talla mediana, con enrollamiento moderadamente involuto y sección deprimida. La costulación es fina y densa, subradial o proversa, que persiste hasta las proximidades del peristoma adulto. Este último cacter es simple y está precedido de una constricción oblicua.

OBSERVACIONES.- Respecto a los representantes de L. meniscum (WAAGEN) y L. perexpansum BUCKMAN, estos ejemplares se diferencian por su menor talla adulta,

el enrollamiento más evolutivo, la sección menos deprimida y la costulación menos flexuosa y más homogénea.

Labyrinthoceras labrum IMLAY también alcanza mayor tamaño, tiene enrollamiento algo más evolutivo y mayor espesor relativo.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Labyrinthoceras intricatum procede de la "Inferior Oolite" de Sherborne (Dorset) y fue referido por BUCKMAN (1919) a la "Hémera sauzei", aunque previamente (1882) había hecho constar que probablemente pertenece a la "Zona de Stephan. Humphriesianum". Unos años después (1927, Op. cit.), figuró un paratipo de la misma localidad y lo refirió a la "Hémera Labyrinthoceras". En las Cordilleras Béticas, SANDOVAL (1983, p.205) afirma la presencia de representantes de esta especie en la "base de la zona de Sauzei o cima de Laeviuscula". Labyrinthoceras intricatum es una de las especies de este grupo más frecuentes en la Cordillera Ibérica; los ejemplares que hemos descrito y figurado corresponden al Biohorizonte VI, pero algunas formas comparables y probablemente coespecíficas también las hemos encontrado en el biohorizonte V.

"Labyrinthoceras" sp. nov. 1

Fig. 41A; Lám. 40, fig. 2

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G29/18-19 (Bz. Sauzei).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
G29/19	B26,0	13,0(0,50)	15,0(0,58)	6,0(0,23)	1,15

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña y enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es oval-deprimida. La cámara de habitación adulta está contraída, presenta egresión umbilical y tiene una longitud algo inferior a 360°.

La costulación es fina y densa, sin tubérculos diferenciados en los puntos de división de las costillas. Las primarias son curvadas, proversas, divididas en el tercio interno de los flancos en 2 ó 3 secundarias; las costillas externas son más finas

y curvadas hacia atrás, atravesando la región ventral casi perpendicularmente.

OBSERVACIONES.- Ninguno de los ejemplares encontrados en la Cordillera Ibérica, que pertenecen a este grupo taxonómico, conserva el peristoma. Teniendo en cuenta la forma geométrica de la concha y el tipo de costulación parecen corresponder a Labyrinthoceras, pero alcanzan el estadio adulto a tamaños menores que las especies conocidas de éste género; además, para diámetros equivalentes, presentan enrollamiento más evolutivo y la longitud de la cámara de habitación adulta parece ser más corta. Por todos estos caracteres diferenciales, pensamos que se trata de microconchas, cuyos equivalentes macroconchas corresponden a Labyrinthoceras.

El ejemplar descrito y figurado por SANDOVAL (1983, p.206; Lám.3, fig.4) tiene apófisis laterales, carece de la fuerte constricción preperistomal característica de las macroconchas, pero la longitud de la cámara de habitación parece ser superior a 360° (no obstante, este último dato debería ser revisado). Por otra parte, el ejemplar alcanza mayor tamaño en el estadio adulto y tiene costulación más flexuosa que los nuestros.

"Otoites? filicostatus" IMLAY (1964, p.40; Lám.14, figs. 9-11) tiene menor espesor relativo y costulación más prominente y retroversa que los de la Cordillera Ibérica descritos en este apartado.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de la Rambla La Gotera corresponden al Biohorizonte VI y estaban asociados a representantes de Labyrinthoceras intricatum. Otros ejemplares de este grupo han sido hallados "ex situ" en La Olmeda y Moscardón.

### 1.3.3.3.- Familia Sphaeroceratidae BUCKMAN, 1920.

BUCKMAN (1920, TA-3, p.22) estableció la familia Sphaeroceratidae para los géneros Sphaeroceras BAYLE, Emileia BUCKMAN, Otoites MASCKE, Chondroceras MASCKE, Docidoceras BUCKMAN, Labyrinthoceras BUCKMAN, Trilobiticeras BUCKMAN, Morrisiceras BUCKMAN y Macrocephalites ZITTEL. Los dos últimos géneros fueron posteriormente incluidos en la familia Macrocephalitidae (BUCKMAN, 1922).

ARKELL (1952, pp.74-79; 1957, p. L292) utilizó el nombre Sphaeroceratidae para conchas esferocónicas con enrollamiento marcadamente excéntrico, costulación fina y suturas complejas; incluyendo los géneros: Labyrinthoceras, Chondroceras, Sphaeroceras y Oecoptychoceras.

WESTERMANN (1956, 1964) ha revisado varias veces este grupo taxonómico, considerándolo como una subfamilia de Otoitidae que incluye formas con peristoma simple. En la última revisión (1964, pp.50, 55, 63) ha propuesto una nueva diagnosis: Otoitidae con dimorfismo relativamente poco diferenciado, microconchas con peristoma simple y la mayoría de las veces sólo discernibles por su tamaño; costulación generalmente fina y curvada hacia delante. A diferencia del "Tratado", dicho autor incluyó en este grupo a Frogdenites, argumentando que junto con Labyrinthoceras constituyen un grupo dimórfico; y señaló que Oecoptychoceras BUCKMAN (1920) había sido colocado en la subfamilia Oecoptychiinae WESTERMANN (1956, p. 273) de la familia Morphoceratidae.

En la actualidad, la mayoría de los autores aceptan la validez taxonómica de las familias Otoitidae y Sphaeroceratidae. Y por el descubrimiento de formas microconchas correspondientes a Labyrinthoceras hemos incluido este género en la familia Otoitidae, no en Sphaeroceratidae.

Los Sphaeroceratidae son pandémicos en los dominios téthico y pacífico (incluyendo subprovincias epicontinentales adyacentes) pero no han sido encontrados en la Provincia Boreal (CALLOMON en DONOVAN et al. 1981, p.147).

#### 1.3.3.3.1.- Subfamilia Sphaeroceratinae BUCKMAN, 1920.

Las especies de esta subfamilia comprenden formas esferocónicas en el fragmocono y con enrollamiento excéntrico en la cámara de habitación adulta. Costulación por lo general fina, que se atenúa en la región externa sin llegar a estar interrumpida; rara vez presentan tubérculos diferenciados en el punto de división de las costillas. Peristoma delfinulado (BUCKMAN, 1881, p.63; WESTERMANN, 1969, p. 19) o simple. Sutura septal compleja (lóculo  $U_1$  no dividido).

Los dimorfos de este grupo taxonómico difieren principalmente por su tamaño, ambos pueden tener el peristoma precedido de una costricción y con un eje o collar prominente. Desde el punto de vista nomenclatorial, la mayoría de los autores han distinguido a nivel subespecífico los dimorfos correspondientes a cada pareja.

Los siguientes (sub-) géneros con representantes bajocienses, cuyas características serán tratadas en las páginas siguientes, pertenecen a la subfamilia Sphaeroceratinae: Sphaeroceras BAYLE, 1878; Chodroceras MASCKE, 1907 (incl. Schmidtoceras y Praetulites WESTERMANN, 1956), Frogdenites BUCKMAN, 1921; y Parachondroceras IMLAY, 1967.

Varios autores han mencionado la existencia durante el Bajociense inferior de formas intermedias entre Sphaeroceras-Chondroceras y Labyrinthoceras-Frogdenites. La aparición de los Sphaeroceratinae a partir de representantes de Otoitinae implicaría pérdida de las apófisis laterales en las microconchas, desarrollo de constricción preperistomal, reducción de la relación de talla dimórfica pérdida de los nudos laterales y simplificación del lóbulo  $U_1$  que deja de ser bífido (STURANI, 1971, p. 136; PARSONS, 1974, 1977; DONOVAN et al. 1981, p.97; TINTANT & MOUTERDE, 1981, p.97). La presencia de representantes del género Chondroceras en la Zona Sauzei y probablemente también en la Subzona Laeviuscula permite desechar su posible origen filético desde alguna especie conocida de Labyrinthoceras o de Chondromileia (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1985, p.21). A nuestro parecer, los Chondroceras probablemente derivaron de alguna especie de Frogdenites durante la Subzona Laeviuscula. En el área mediterránea, al principio de la Zona Humphriesianum aparecen formas más discoidales y débilmente costuladas que Chondroceras s. str. que hemos agrupado bajo el nombre de Chondroceras (Schmidtoceras). También durante la Zona Humphriesianum surgieron los primeros representantes de Sphaeroceras a partir de Chondroceras del área mediterránea. A su vez, Megasphaeroceras que debió ser el grupo más antiguo de la subfamilia Eurycephalitinae pudo derivar de alguna especie de Chondroceras (Defonticeras) del área circumpacífica durante el Bajociense superior; simultáneamente, también se diferenciarían los Paracephalitinae que fueron principalmente mesogeos (cf. THIERRY, 1976; 1978; TINTANT & MOUTERDE, 1981; CALLOMON en DONOVAN et al. 1981; WESTERMANN & RICCARDI, 1985).

#### Género Frogdenites BUCKMAN, 1921

ESPECIE TIPO.- Frogdenites spiniger BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.215) por designación original. El holotipo de la especie proviene de la "Inferior Oolite", "green-grained Marl" de Frogden Quarry, Osborne (Dorset) y probablemente corresponde a la Zona Laeviuscula (PARSONS, 1974, p.167).

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana, con enrollamiento moderadamente evolutivo. Ombligo profundo, de forma más o menos cónica. Sección de las vueltas de espira oval-trapezoidal y deprimida, con la máxima anchura situada cerca de la mitad de los flancos. Borde umbilical y ventrolateral no diferenciados. Región externa muy amplia y débilmente convexa.

Costulación densa en el fragmocono que pasa a ser más gruesa y espaciada en la cámara de habitación adulta. Costillas primarias subradiales o ligeramente proversas. Costillas secundarias más débiles y numerosas que las primarias en el fragmocono, en una proporción de 3 ó 4 por primaria, atraviesan la región externa sin interrupción. En el punto de división presentan un pequeño engrosamiento o un tubérculo diferenciado.

**DIMORFISMO.-** Frogdenites ha sido considerado por muchos autores como dimorfo microconcha de Labyrinthoceras (cf. WESTERMANN, 1964, p.63; WESTERMANN & RICCARDI, 1985, p.19); sin embargo, las observaciones bioestratigráficas realizadas en el horizonte tipo de Frogdenites no han podido confirmar su coexistencia con ejemplares pertenecientes a Labyrinthoceras: estos dos géneros parecen corresponder respectivamente a las Zonas Laeviuscula y Sauzei (PARSONS, 1977, p.102). Por otra parte, los caracteres morfológicos parecen indicar la existencia de dimorfismo cuantitativo en los Frogdenites, como es característico en los Sphaeroceratinae, mientras que Labyrinthoceras presenta dimorfismo cualitativo al igual que los Otoitinae.

**OBSERVACIONES.-** Las formas de este grupo taxonómico todavía están muy mal conocidas, debido al escaso material encontrado. Parece ser que además tienen un amplio rango de variabilidad morfológica: desde formas bastante planuladas y con marcada egresión en la cámara de habitación adulta hasta formas esferocónicas, más globosas e involutas a diámetros equivalentes.(cf. PARSONS, 1974, p.167).

**DISTRIBUCION.-** Las investigaciones llevadas a cabo en los afloramientos de la "Inferior Oolite" del Norte de Dorset sugieren que Frogdenites está restringido al techo de la Zona Laeviuscula (PARSONS, 1974, p.167). La "Witchelia bed" ha sido propuesta como el horizonte tipo de todos los ejemplares tipo de Frogdenites figurados por BUCKMAN (PARSONS, 1979, p.148). La presencia de Frogdenites también ha sido reconocida entre las faunas de la Zona Laeviuscula en Digne (PAVIA & STURANI, 1968, p.34), Cap Mondego (RUGET PERROT, 1961, p.27, capa 5; PARSONS, 1977, p.112; y obs. personal), Maceira (RUGET PERROT, 1961, p.81; RUGET & MOUTERDE, 1964-65, p.7, 10 mts. por debajo del tramo 1, junto a Witchellia cf. laeviuscula) y en las Cordilleras Béticas (SANDOVAL, 1982, p.199).

En la Cordillera Ibérica sólo excepcionalmente hemos encontrado algunos ejemplares que pueden corresponder a este grupo taxonómico. Uno de ellos (M12L10R/1; cf. fig.41D) ha sido encontrado "ex situ" y, a juzgar por su matriz, debe corresponder al Biohorizonte III de Moscardón; este ejemplar tiene la forma geométrica y el es-



tilo de la ornamentación semejantes a los de Frogdenites spiniger BUCKMAN, pero su estado de conservación no permite una contrastación de los valores numéricos de las variables morfológicas. De mayor interés son los ejemplares que describimos a continuación ya que podría tratarse de dimorfos coespecíficos de este grupo y, si es correcta nuestra interpretación, son los representantes más antiguos conocidos.

Frogdenites sp. nov. 1

Lám. 40, figs. 5 y 6

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM8A/30, 68 (Bz. Laeviuscula).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	ni/2	i
1LM8A/68	B18,5	7,5(0,40)	c10,0(0,54)	7,0(0,47)	1,33	14	3,1
1LM8A/30	B10,0	4,0(0,40)	7,8(0,78)	3,4(0,34)	1,95	15	2,7

DESCRIPCION.- Formas de talla pequeña (D=11-20 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Ombligo cónico, profundo y moderadamente amplio. Las vueltas de espira son deprimidas, con sección suboval y la máxima anchura está situada cerca del tercio interno de la altura. Carecen de bordes umbilicales y ventrolaterales diferenciados. La región externa es muy amplia y débilmente convexa. Los dos ejemplares tienen fragmentado el extremo peristomal de la cámara de habitación, pero su longitud debió ser de unos 360° y no es geniculada.

La costulación es fina y densa. Las costillas primarias son cortas, ligeramente proversas, y están engrosadas en su extremo externo. Las costillas secundarias son mucho más débiles y numerosas que las primarias, están débilmente curvadas hacia atrás, y atraviesan la región externa formando una débil convexidad en sentido adoral o casi perpendicularmente a la línea media ventral. El índice de división de las costillas tiene valores comprendidos entre 2,7 y 3,3 en las vueltas externas pero en la cámara de habitación disminuye sensiblemente dicho valor.

OBSERVACIONES.- Por la forma geométrica de las conchas y su ornamentación, estos ejemplares parecen corresponder a individuos adultos, coespecíficos y dimórficos. El ejemplar 68 sería una macroconcha y el 30 una microconcha.

Respecto a otras formas conocidas, la concha de mayor tamaño recuerda a

"Labyrinthoceras gibberulum" BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.278), que ha sido interpretado como perteneciente a Frogdenites y de la Subzona Laeviuscula por PARSONS (1977, p.112; 1979, p.138), pero difiere del holotipo por tener menor tamaño y menor espesor relativo. Respecto al holotipo de "Labyrinthoceras" extensum BUCKMAN (1921, Ta-3, Lám.214) que según PARSONS es una especie de Frogdenites representada entre los fósiles de la Subzona Ovalis en Inglaterra, el ejemplar 1LM8A/68 se distingue por los caracteres mencionados y por carecer de tubérculos.

El ejemplar de menor tamaño (1LM8A/30) recuerda a "Stephanoceras punctum" VACEK (1886, p.102, Lám.17, figs.12-13) que ha sido interpretada por algunos autores como una especie de Trilobiticerias (WESTERMANN, 1964, p.52; 1969, pp.133-134, Lám.6, fig.7; PARSONS, 1977, p.110) pero difiere de aquél por tener costulación más fina y densa, con secundarias menos retroversas y engrosamientos laterales en vez de tubérculos.

Por tanto, aunque los datos disponibles son insuficientes para caracterizar estas formas, probablemente representan un grupo de transición entre Otoitidae y Sphaeroceratidae; más concretamente, pueden corresponder a una especie de Frogdenites derivada de "Trilobiticerias" gr. punctum.

DISTRIBUCION.- Los datos bioestratigráficos también confirman nuestra hipótesis filogenética: los dos ejemplares en cuestión corresponden al Biohorizonte II de la Biozona Laeviuscula. Dichos ejemplares estaban registrados en la misma capa y son los únicos encontrados hasta ahora, por lo que representan menos del 1% de la asociación registrada en el nivel 1LM8A.

#### Género Chondroceras MASCKE, 1907

ESPECIE TIPO.- "Ammonites gervillii" J. SOWERBY (1818, p.189, Lám. A (184), fig. 3) por designación original de MASCKE (1907, p.24). El ejemplar tipo proviene de Bayeux y ha sido referido a la Zona Humphriesianum (WESTERMANN, 1956, p.51).

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=10-110 mm.). Enrollamiento esferocónico, a veces algo plati- o cadicónico, en el fragmocono. Ombligo estrecho o moderadamente amplio ( $u=0,17-0,45$ ), Vueltas de espira deprimidas, moderadamente anchas ( $e=0,35-0,95$ ). Cámara de habitación adulta contraída y con egressión umbilical gradual, no geniculada. Peristoma frecuentemente delfinulado, a veces simple. Costulación proversa, continua en la región ventral, por lo general fina,

sin tubérculos laterales diferenciados. Sutura septal relativamente poco recortada.

OBSERVACIONES.- Después del estudio monográfico de los Sphaeroceratinae y de la revisión sistemática junto a los Otoitidae publicadas por WESTERMANN (1956, 1964), la mayoría de los autores han distinguido a nivel genérico Chondroceras y Sphaeroceraceras: IMLAY (1967, p.93; 1973, p.81), MORTON (1971), PARSONS (1976), WESTERMANN & RICCARDI (1979, p.150), WESTERMANN & HALL (1980, p.51), GALACZ (1982, p.77), SANDOVAL (1983), PAVIA (1983, p.156). No obstante, teniendo en cuenta la existencia de formas que presentan caracteres morfológicos intermedios entre Sphaeroceraceras y Chondroceras (por ejemplo los individuos de Ch. canovense) algunos autores han optado por distinguir estos dos taxones sólo a nivel subgenérico (cf. STURANI, 1971, p.136). En el presente trabajo, y de acuerdo con la opinión más aceptada, hemos separado a nivel genérico estos dos grupos taxonómicos.

Los representantes de Chondroceras difieren de los de Sphaeroceraceras por tener mayor amplitud umbilical (u superior a 0,15), fragmocono menos globoso, cámara de habitación adulta menos contraída y no geniculada.

Parachondroceras IMLAY (1967, p.94) cuya especie tipo por designación original es P. andrewsi IMLAY (1967, p.94, Lám.12, figs.5-18) de la Formación Piper en la región sur-central de Montana (U.S.A.), Bajociense superior, difiere de Chondroceras por comprender formas discoidales que tienen pared umbilical vertical, en vez de redondeada, y en las cuales las costillas desaparecen al final del desarrollo ontogenético.

DISTRIBUCION.- En la bibliografía han sido mencionadas formas de este grupo taxonómico desde la Zona Sauzei hasta la Zona Parkinsoni de Europa occidental; no obstante, las citas correspondientes a las Zonas Garantiana y Parkinsoni, necesitan ser revisadas. En la Cordillera Ibérica hemos identificado representantes de Chondroceras desde el Biohorizonte V (Bz. Sauzei) hasta el Biohorizonte X (Bz. Subfucatum); otros ejemplares más recientes (incluso del Bh. XVI) pueden corresponder a este grupo pero su estado de conservación impide una contrastación rigurosa de su morfología.

Subgénero Chondroceras (Chondroceras) MASCKE, 1907

DESCRIPCION.- Conchas esferocónicas de enrollamiento moderadamente involuto.

Ombligo estrecho a moderadamente amplio ( $u=0,17-0,30$ ). Vueltas de espira depri-midas, moderadamente anchas ( $e=0,60-0,95$  al principio de la cámara de habitación). La cámara de habitación adulta está contraída, presenta fuerte egresión umbilical pero no llega a estar geniculada. Peristoma delfinulado (= peristoma con una proyección ventral en forma de visera, bordeada por una cresta que a su vez está precedida por una constricción) o simple. La costulación por lo general es fina y pro-versa, a veces modificada en la cámara de habitación. Sutura septal relativamente recortada; el segundo lóbulo lateral es bífido y asimétrico.

**DIMORFISMO.-** Las diferencias de tamaño adulto es el principal criterio utilizado para distinguir los dimorfos de un mismo par. También ha sido observado el reforzamiento y la rarefacción de las costillas secundarias en la región externa de algunas microconchas que presentan egresión umbilical en la última vuelta (PAVIA, 1983, p.160).

**OBSERVACIONES.-** La validez taxonómica de Saxinoticer y Defonticeras, establecidos por McLEARN (1927) para especies de Canada, no es aceptada en los trabajos más recientes. Dentro de la variabilidad morfológica (en cuanto a tamaño, grado de involución y ornamentación de la concha) de algunas especies europeas de Chondroceras también están presentes las propiedades diagnósticas con las que fueron distinguidos dichos (sub-)géneros (cf. HALL & WESTERMANN, 1981, p.51; WESTERMANN & RICCARDI, 1979, p.150; STURANI, 1971).

**DISTRIBUCION.-** En Europa occidental se conocen numerosos representantes de Chondroceras s. str. desde la base de la Biozona Humphriesianum hasta la Biozona Subfurcatum. En Francia son muy frecuentes en la parte superior de la Subzona Humphriesianum y su presencia ha sido utilizada para establecer un Horizonte Ger-villii (GABILLY et al. 1971, p.11). En la Biozona Sauzei son más escasos. En la Subzona Laeviuscula también han sido mencionadas macro- y microconchas (PARSONS, 1974, p.167); si tales formas corresponden realmente al género Chondroceras debería ser desechada la hipótesis según la cual Chondroceras habría derivado de Labyrinthoceras o de Chondromileia (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1985) y sería confirmada la derivación filética desde Frogdenites (cf. STURANI, 1971, p.136; PAVIA, 1983, p.156).

Chondroceras (Chondroceras) evolvescens (WAAGEN) 1867, M+m

Fig. 42; Lám. 41, figs. 7 y 8

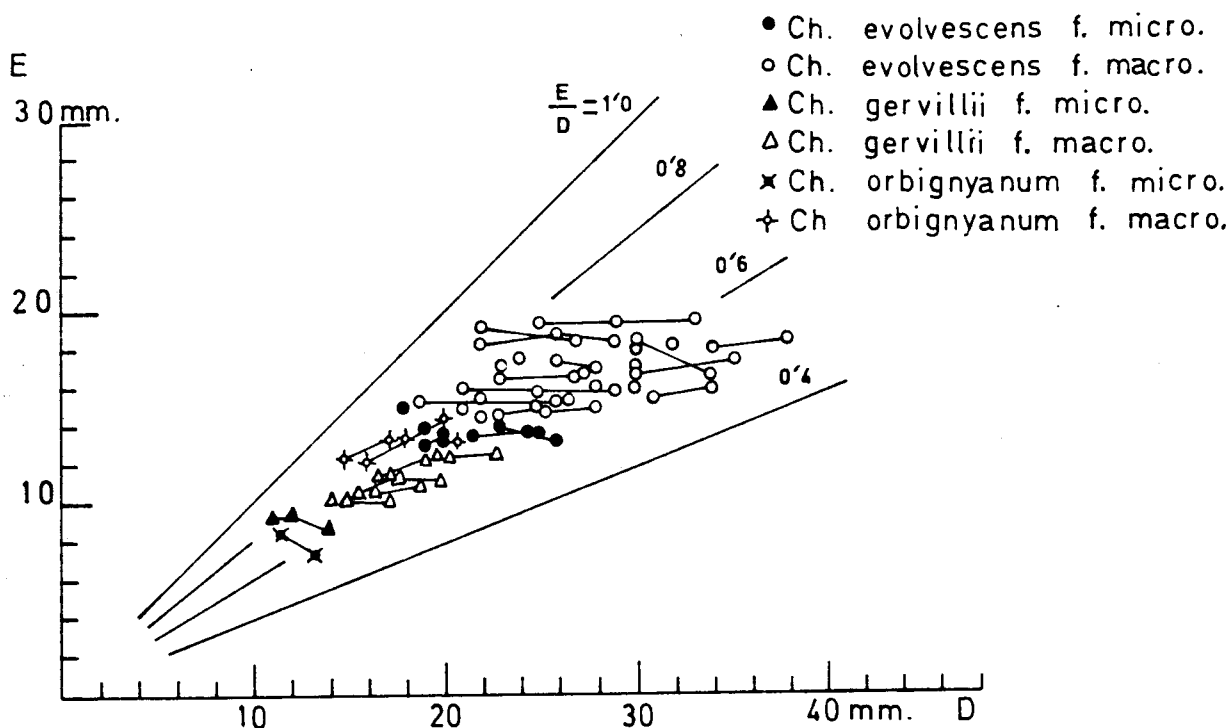


Figura 42.- Diagrama de la relación entre los valores del espesor (E) y del diámetro de la concha (D) en diferentes ejemplares de Chondroceras.

#### SINONIMIA.-

- 1867 Ammonites evolvens WAAGEN n.sp.- WAAGEN, p.604, Lám.1, fig.7.  
 1923 Chondroceras wrighti, S. BUCKMAN.- BUCKMAN, TA-4, Lám.415.  
 1956 Chondroceras (Ch.) evolvens (WAAGEN).- WESTERMANN, p.55, Lám.1, fig.7-8.  
 1956 Chondroceras (Ch.) wrighti wrighti S. BUCKMAN.- WESTERMANN, p.60, Lám. 2, figs.3-4; Lám. 3 fig. 1.  
 1964 Chondroceras (Ch.) evolvens (WAAGEN).- WESTERMANN, p.54.  
 1971 Chondroceras evolvens (WAAGEN).- MORTON, p.286, Lám.51, figs. 4-7.  
 1983 Chondroceras evolvens (WAAGEN) (M+m).- PAVIA, p.157, Lám.31, fig.3-5, 7.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-Bco. La Canaleja: C62/15-21,24-30, 32-35,39;

C65L10/1 (Bz. Humphriesianum).

Rbla. La Gotera: G73U10/1 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 2EB50/1 (Bz. Humphriesianum).

9EB89/2-3, 5 (Bz. Subfurcatum).

El Pedregal: 1Z40/1; 5Z55/3 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES,-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C62/16	B30,0	12,2(0,41)	18,6(0,62)	6,2(0,21)	1,52	14	2,6
C62/17	B29,0	11,9(0,41)	19,7(0,68)	---	1,66	14	---
C62/25	B28,0	12,0(0,43)	16,0(0,57)	6,7(0,24)	1,33	14	2,6
C62/33	B28,0	12,0(0,43)	15,0(0,54)	6,5(0,23)	1,25	--	---
C62/28	B27,0	9,8(0,36)	17,0(0,63)	5,8(0,22)	1,73	14	2,1
C62/18	B26,0	10,3(0,40)	17,6(0,68)	5,8(0,22)	1,71	12	---
C62/20	B26,0	9,7(0,37)	15,4(0,59)	6,7(0,26)	1,59	11	---
C62/29	B26,0	7,8(0,30)	15,5(0,60)	3,9(0,15)	1,98	13	---
C62/19	B26,0	9,4(0,36)	19,0(0,73)	4,0(0,15)	2,02	13	2,6
C62/15	B25,0	10,8(0,43)	15,8(0,63)	4,4(0,18)	1,46	13	2,7
C62/26	B23,0	9,0(0,39)	14,0(0,61)	5,0(0,22)	1,56	--	---
C62/34	B23,0	8,0(0,35)	14,5(0,63)	4,5(0,20)	1,81	--	---
C62/24	B21,6	8,4(0,39)	13,8(0,64)	5,6(0,26)	1,64	13	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=22-38 mm.). Enrollamiento involuto. Ombligo estrecho. Sección de las vueltas de espira moderadamente deprimida o deprimida (E/H=1,50-2,00). Borde umbilical relativamente agudo. Pa-red umbilical casi vertical. Región externa ancha y redondeada. Cámara de habitación ligeramente contraída cerca del peristoma y de longitud próxima a 310°; tiene un débil eje o collar prominente precediendo a la constricción terminal.

Costulación densa, moderadamente prominente. Costillas primarias proversas, cada vez más débiles hacia el borde umbilical. Costillas secundarias más delgadas y menos prominentes que las primarias, proversas al principio pero débilmente curvadas hacia atrás en la región externa. El índice de división de las costillas tiene valores próximos a 3 en el fragmocono y algo menores en la cámara de habitación adulta.

OBSERVACIONES.- Entre los ejemplares determinados como Ch. (Ch.) evolvescens pueden distinguirse dos clases de tamaños: D=21-26 mm.(ejemplares C62/24,26; C65L10/1; G73U10/1; 9EB89/3, 7) y D=28-38 mm., que consideramos respectivamente como micro- y macroconchas.

Chondroceras (Ch.) wrighti wrighti BUCKMAN, como ha sido descrito por WESTERMANN (1956, p.60) se distingue de Ch. evolvescens por tener mayor amplitud umbilical, menor espesor relativo y costulación más fina. No obstante, los autores posteriores han considerado que se trata de un morfotipo de la misma especie y que el nombre debe ser admitido como sinónimo subjetivo más reciente (cf. WESTERMANN, 1964, p.54; MORTON, 1971; PAVIA, 1983, p.157). Entre el material encontrado en la Cordillera Ibérica hay ejemplares que concuerdan con los morfotipos co

respondientes a estas dos especies nominales y, aunque el número de ejemplares no es muy alto, pueden observarse formas con caracteres intermedios.

El holotipo de Ch. grandiforme BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.357; ARKELL, 1951-58, p.77, fig.5ab; WESTERMANN, 1956, p.57, Lám.2, fig.1) tiene mayor tamaño, mayor espesor relativo y costulación más prominente que Ch. evolvenscens; nos parece dudosa su relación coespecífica, postulada por algunos autores (cf. WESTERMANN, 1964, p.54).

Ch. delphinum BUCKMAN (1923, TA-5, Lám.431) tiene caracteres morfológicos próximos a los de Ch. evolvenscens; sin embargo, tiene peristoma adulto más delfinulado y recuerda a Ch. grandiforme (cf. PAVIA, 1983, p.158; PARSONS, 1976, p.128-133; WESTERMANN, 1964, p.54; 1966, p.55; MAUBEUGE, 1961, p.144).

Ch. gervillii tiene muchas analogías morfológicas con Ch. evolvenscens, pero la ornamentación es más densa y fina, con menor índice de división (próximo a 2, en vez de 3).

DISTRIBUCION.- Chondroceras (Ch.) evolvenscens ha sido referido a la parte inferior y media de la Zona Humphriesianum en numerosas localidades europeas: Alemania (WESTERMANN, 1964, p.54), Escocia (MORTON, 1976, p.31; 1971, p.287), Sur de Inglaterra (PARSONS, 1976, pp.128-133), Sur de Francia (PAVIA, 1983, pp.157-158), Portugal (RUGET-PERROT, 1961, p.100), Sur de España (SANDOVAL, 1983, p.209). En la Cordillera Ibérica, HINKELBEIN (1975) ha mencionado la presencia de esta especie en la Zona Subfurcatum; el material que nosotros hemos obtenido corresponde a las Biozonas Humphriesianum (Bh. IX) y Subfurcatum (Bh.X), pero algunos ejemplares reelaborados en la extrema base del Biohorizonte IX deben corresponder al Biohorizonte VIII.

Chondroceras (Chondroceras) gervillii (J. SOWERBY) 1818, M+m

Fig. 42; Lám. 41, figs. 10 y 11

#### SINONIMIA.-

1818 Ammonites Gervillii.- J. SOWERBY, p.189, Lám. A (184), fig. 3.

1952 Chondroceras gervillii SOWERBY.- ARKELL, p.78, fig.20, 3a<sub>b</sub>.

1956 Chondroceras gervillii SOWERBY.- WESTERMANN, p.50, figs.25-31, Lám.1, fig.1-4.

1983 Chondroceras gervillii (SOWERBY).- PAVIA, p.158, fig.34, Lám.31, fig.2; Lám.32, figs. 1-2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C62/39 (Bz. Humphriesianum).

Rbla La Gotera: G29/15-17 (Bz. Sauzei).

El Pedregal: 5Z55/1-2,4 (Bz. Humphriesianum).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
5Z55/2	B19,0	7,6(0,40)	12,8(0,67)	5,3(0,28)	1,68	17	2,0
G29/15	B19,0	7,3(0,38)	12,5(0,66)	4,1(0,22)	1,71	22	1,9
G29/16	B17,4	6,7(0,38)	11,4(0,65)	3,7(0,21)	1,70	17	2,1
5Z55/1	B17,0	6,4(0,38)	11,7(0,69)	3,9(0,23)	1,83	17	2,0
G29/17	B16,1	5,5(0,34)	10,6(0,66)	3,4(0,21)	1,92	22	1,8

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=18-23 mm.) y enrollamiento involuto. Vueltas de espira con sección deprimida (E/H=1,68-1,93). Pared umbilical vertical. Cámara de habitación adulta débilmente contraída cerca del peristoma y de longitud variable entre 270 y 310°, que presenta un débil eje o collar prominente precediendo a la constricción terminal.

Costulación muy fina, densa y ligeramente sinuosa. Costillas primarias proversas, casi siempre divididas dicotómicamente, de relieve aproximadamente uniforme en sentido radial; las secundarias son menos proversas y aproximadamente radiales.

Sutura septal muy recortada, L profundo y un poco más largo que E.

OBSERVACIONES.- A la especie Ch. gervillii han sido atribuidos ejemplares que pertenecen a Ch. evolvens (QUENSTEDT, 1849, Lám.15, fig.11; 1876, Lám.64, fig.3; ARKELL, 1951-58, fig.20,4(?); MAUBEUGE, 1951, Lám.12, fig.5), Ch. evolvens se distingue de Ch. gervillii por tener costillas más espaciadas, primarias y secundarias de relieve muy desigual e índice de división más alto (próximo a 3, en vez de 2).

Ch. canovense (DE GREGORIO; cf. STURANI, 1971, p.146) tiene enrollamiento más involuto y menor amplitud umbilical.

Ch. densicostatum WESTERMANN (1956, p.37, Lám.3, figs.5-6; 1964, p.65) y Ch. gracile WESTERMANN (1956, p.96, Lám.10, fig.8) difieren por tener costulación más densa en la cámara de habitación adulta y menor amplitud umbilical.

Todos los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos determinado como Ch. gervillii tienen tamaños semejantes (D=18-23 mm.) a excepción de uno que es menor (ejemplar C62/39, Lám.41, fig.10; para D=B12,0, H=4,5(0,37), E=9,1(0,76), U=3,7(0,31), E/H=2,02, Ni/2=13, Ne/2=32, i=2,5) y cuya morfología concuerda con la



de Condroceras minor WESTERMANN (1956, p.61; Lám.3, figs. 2-3); dicha especie ha sido interpretada por algunos autores como el dimorfo microconcha correspondiente a Ch. evolvens (cf. WESTERMANN, 1964, p.54) mientras que otros autores han sugerido como posible macroconcha homóloga a Ch. gervillii (cf. STURANI, 1971, pp. 145-146; PAVIA, 1983, p.159). A nuestro parecer, teniendo en cuenta los caracteres morfológicos diferenciales entre Ch. gervillii y Ch. evolvens, además de haber identificado formas macro- y microconchas de Ch. evolvens que alcanzan mayor tamaño adulto que las de Ch. minor, la especie en cuestión comprende las formas microconchas de Ch. gervillii.

DISTRIBUCION.- En numerosas localidades europeas ha sido citada la presencia de Chondroceras gervillii entre las faunas de la parte inferior y media de la Zona Humphriesianum: Alemania (WESTERMANN, 1964, p.54), Inglaterra (PARSONS, 1976, pp. 128-133), Francia (GABILLY et al. 1971, pp.11-12; PAVIA, 1983, p.159), Portugal (RUGET-PERROT, 1961, p.70). Recientemente también ha sido identificada su presencia entre la fauna de la parte superior de la Zona Sauzei (Subzona Hebridica) en Escocia (MORTON, 1976, p.31). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a los Biohorizontes VI (Bz. Sauzei), VII, VIII y probablemente también parte inferior del IX (Bz. Humphriesianum).

Chondroceras (Chondroceras) orbignyanum (WRIGHT) 1859, M+m

Fig. 42; Lám.41, figs. 13 y 14

#### SINONIMIA.-

1842-50 Ammonites Brongniarti, SOW.- d'ORBIGNY, Lám.137, figs. 3-4

1859 Ammonites Orbignyanus, WR.- WRIGHT, p.19.

1956 Chondroceras (Schmidtoceras) orbignyanum (WRIGHT).- WESTERMANN, p.74, figs.39, 45-46; Lám.5, figs.6-8; Lám.6, figs.1-6; Lám.7, figs.1-2.

1964 Chondroceras orbignyanum (WRIGHT).- WESTERMANN, p.54.

1983 Chondroceras orbignyanum (Wright, 1859) (M+m).- PAVIA, p.160, Lám.32, fig.3-6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M60U130R/11 (Bz. Humphriesianum).  
Bco. La Canaleja: C62R/36 (Bz. Humphriesianum),  
Ribarroja: 3Rb54/3, 8 (Bz. Humphriesianum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ne/2	i
C62R/36	B18,0	6,9(0,38)	13,3(0,74)	5,0(0,28)	1,93	35	2,0
3Rb54/3	B18,0	6,8(0,38)	13,0(0,72)	5,2(0,29)	1,91	38	2,0
M60U130R/11	B11,7	4,2(0,36)	8,4(0,72)	3,3(0,28)	2,00	29	2,2

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o medianamente grande (D=13-21). Enrollamiento moderadamente involuto. La cámara de habitación adulta tiene clara egresión umbilical, pero sólo está débilmente contraída en las proximidades del peristoma, y su longitud puede variar entre 300 y 310°. Peristoma delfinulado.

Costulación prominente. Costillas medianamente numerosas, proversas, casi siempre divididas dicotómicamente. Las costillas secundarias suelen estar engrosadas en sentido radial y presentan fuerte relieve en las proximidades del peristoma.

Sutura septal relativamente poco recortada, con lóbulos amplios.

OBSERVACIONES.- Por el tipo de enrollamiento, espesor relativo y amplitud umbilical, Chondroceras orbignyanum se parece a Ch. schindewolfi WESTERMANN (1954, p. 80, Lám.7, figs.3-7; Lám.8, figs.1-3) pero en aquella especie es más alto el índice de división de las costillas (2,5-3 en vez de ser próximo a 2,0). Esta diferencia morfológica probablemente no justifica una distinción a nivel específico (cf. WESTERMANN, 1964, p.54) y Ch. schindewolfi puede ser considerado como un sinónimo subjetivo más reciente de Ch. orbignyanum.

Los individuos de esta especie se distinguen de los de Ch. gervillii por tener enrollamiento menos involuto, mayor amplitud umbilical y diferente costulación (más gruesa, prominente y numerosa, aunque los valores del índice de división pueden ser iguales).

DISTRIBUCION.- Según WESTERMANN (1964, p.54), Ch. orbignyanum se encuentra entre la fauna de la Zona Humphriesianum de Francia, Alemania, Suiza y España. Más recientemente, GABILLY et al. (1971, p.12) han reconocido esta especie entre la fauna del Horizonte Gervillii (Subzona Humphriesianum) en Poitou. PAVIA & STURANI (1968, p.312) también la mencionan entre las especies de la parte inferior de la Zona Humphriesianum (Hz. Poecilomorphus) y en fecha más reciente (cf. PAVIA, 1983, p.160) en el techo de la Subzona Romani y en la base de la Subzona Humphriesianum. Los ejemplares que hemos encontrado en Ribarroja corresponden al Biohorizonte VII, los otros que hemos descrito pertenecen al Biohorizonte VIII o a la extrema base del IX.

Subgénero Chondroceras (Schmidtoceras) WESTERMANN, 1956

ESPECIE TIPO.- "Chondroceras (Schmidtoceras) schmidti" WESTERMANN (1956, p. 69, fig.38, Lám.3, fig.7) por designación original. El holotipo proviene de la Zona Humphriesianum de Gerzen.

DESCRIPCION.- Conchas algo discoidales, de forma intermedia entre esferocónica y platicónica. Enrollamiento moderadamente involuto. Ombligo amplio ( $u=0,22-0,45$ ) Vueltas de espira deprimidas y estrechas al principio de la cámara de habitación adulta ( $e=0,35-0,70$ ). La cámara de habitación sólo presenta débil egresión gradual en el estadio adulto. Peristoma delfinulado o simple. Costulación por lo general fina y proversa, pero a veces está modificada al final del desarrollo ontogenético. Sutura septal poco recortada.

OBSERVACIONES.- Chondroceras (Schmidtoceras) ha sido distinguido del subgénero nominal para agrupar formas menos esferocónicas, de menor espesor relativo y mayor amplitud umbilical, con cámara de habitación adulta menos excéntrica y sutura septal menos recortada.

DISTRIBUCION.- En Europa occidental, la mayoría de las especies conocidas de Chondroceras (Schmidtoceras) corresponden a la Zona Humphriesianum. Sólomente Ch. (Sch.?) antiquum WESTERMANN (1956, p.94, figs.53, 56, Lám.10, fig.7) ha sido referido a la Zona Sauzei. Los representantes de éste subgénero son escasos y fortuitos en la Cordillera Ibérica, pero hemos identificado varios ejemplares de los Biohorizontes VIII, IX y X.

Chondroceras (Schmidtoceras) multicostatum WESTERMANN, 1956

Lám. 41, fig. 12

SINONIMIA.-

1956 Chondroceras (Schmidtoceras) schmidti multicostatum, n. subsp.- WESTERMANN, p.73, Lám. 5, figs. 1-5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G75U50/3 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G75U50/3	B16,0	7,0(0,44)	7,8(0,49)	4,5(0,28)	1,11	13	3,3

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña y enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es suboval, sólo ligeramente deprimida. Ombligo relativamente amplio. La cámara de habitación apenas muestra egresión umbilical, tiene un collar poco prominente y la constricción preperistomal muy atenuada.

La costulación es extremadamente fina y densa, de bajo relieve, que está muy atenuada o es casi obsoleta al final del fragmocono y principio de la cámara de habitación. El índice de división de las costillas es próximo o superior a 3. Las costillas secundarias están en continuidad con las primarias, son fuertemente proversas, y en la cámara de habitación están gradualmente engrosadas hacia la región externa.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar tiene un enrollamiento igual al de los Schmidto-ceras más discoidales y su ornamentación extremadamente débil es muy característica de algunas especies conocidas; concretamente: Ch. (Sch.) tenue WESTERMANN (1956, p.91, Lám.10, figs.1-4) y Ch. (Sch.) schmidtii multicostatum WESTERMANN (1956, p.73, Lám.5, figs.1-5). La especie Ch. (Sch.) tenue fue establecida teniendo en cuenta este tipo de costulación extremadamente fina y fue distinguida originalmente de Ch. (Sch.) schmidtii multicostatum por su mayor amplitud umbilical. Sin embargo, posteriormente WESTERMANN (1964, p.55) ha incluido Ch. (Sch.) s. multicostatum en sinonimia con Ch. (Sch.) evolutum WESTERMANN (1954, p.89, Lám.9, figs.6-9). Esta última especie tiene, al igual que Ch. (Sch.) tenue, pequeño espesor relativo pero presenta menor amplitud umbilical y su costulación está claramente diferenciada y suele ser dicotómica; es decir, Ch. (Sch.) s. multicostatum tiene enrollamiento semejante al de Ch. (Sch.) evolutum pero la ornamentación propia de Ch. (Sch.) tenue. En consecuencia, si no se considera el tipo de ornamentación como caracter diagnóstico a nivel específico, tenue y evolutum constituyen una sola entidad taxonómica o son especies que pueden presentar rangos de variabilidad morfológica parcialmente comunes; ahora bien, si la costulación extremadamente atenuada sirve para distinguir la especie tenue de la especie evolutum, entonces multicostatum debería ser referida al grupo de tenue y, por razones de prioridad, habría que conservar los nombres específicos de evolutum y multicostatum (éste último, incluyendo a tenue).

DISTRIBUCION.- El holotipo de Chondroceras (Schmidtoceras) multicostatum proviene de la Zona Humphriesianum de Gerzen. La misma procedencia le fue asignada al holotipo de "Ch. (Sch.) tenue". Recientemente, PARSONS (1976, p.127) ha mencionado ejemplares comparables a los de ésta última especie en la Subzona Banksi de Frogden Quarry (Osborne), El ejemplar de la Rambla La Gotera corresponde al Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum).

Chondroceras (Schmidtoceras) ibericum WESTERMANN, 1956

Lám. 41, fig. 9

SINONIMIA.-

1956 Chondroceras (Schmidtoceras) ibericum n.sp.- WESTERMANN, p.93, fig.52,  
Lám. 10, figs. 5-6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G65L20/3 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G65L20/3	B17,5	7,3(0,42)	10,5(0,60)	4,5(0,26)	1,44	11	3,2

DESCRIPCION.- Sólo hemos encontrado un ejemplar en el que puedan reconocerse los caracteres diagnósticos de la especie: Talla bastante pequeña (D=A25 mm.), espesor relativo pequeño (e=0,59), amplitud umbilical medianamente amplia (u=0,25). La sección de las vueltas de espira es subcuadrangular y ligeramente deprimida. La cámara de habitación adulta sólo muestra débil egresión. Costulación extremadamente densa, especialmente las externas; las costillas primarias suelen estar trifurcadas y son numerosas (unas 31 por vuelta).

OBSERVACIONES.- "Chondroceras (Schmidtoceras) schindewolfi hispanicum" WESTERMANN (1956, p.82, Lám.8, figs.1-3) tiene mayor espesor relativo, pero el estilo de la ornamentación es muy parecido al de Ch. (Sch.) ibericum.

Schmidtoceras arkelli WESTERMANN (1956, p.84, Lám.8, figs.4-8) tiene mayor amplitud umbilical y costillas secundarias menos finas.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Chondroceras (Schmidtoceras) ibericum fue encontrado en Poza DE LA Sal (Burgos) y ha sido referido a la Zona Humphriesianum. El ejemplar de La Rambla La Gotera corresponde al Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum).

Género Sphaeroceras BAYLE, 1878

ESPECIE TIPO.- "Ammonites Brongniarti" SOWERBY (1818, p.190, Lám. A (184), fig. 2) por designación original de BAYLE (1878, Lám.53, figs.3-5). Otra designación ulterior fue hecha por H. DOUVILLE (1879, p.91; cf. ARKELL, 1951-58, p.171). El ejemplar tipo procede de la Zona Humphriesianum de Bayeux (cf. STURANI, 1971, p.138).

DESCRIPCION.- Conchas esferocónicas de tamaño pequeño o mediano (D=10-40 mm.) Enrollamiento muy involuto en el fragmocono. Ombligo extremadamente pequeño u ocluido ( $u=0,02-0,07$ ). Vueltas de espira deprimidas, muy anchas ( $e=0,90-1,05$ , al principio de la cámara de habitación adulta), semicirculares a subcuadrangulares en sección transversal. La cámara de habitación adulta está contraída, presenta fuerte egresión umbilical, y suele ser geniculada pero sin llegar a tener desarrollo escafitoide. Peristoma simple, ligeramente contraído a medianamente delfinulado, con una proyección ventral en forma de visera, precedido por una constricción que, a su vez, suele estar limitada por un eje o collar prominente.

Costulación muy fina y aguda, a veces restringida a la superficie externa de la concha (siendo lisos el molde interno y la superficie interna de la concha). Costillas numerosas, delgadas, por lo general proversas y bi- o trifurcadas; a veces, también tienen costillas simples o intercalares. Las costillas externas atraviesan la región ventral sin interrupción, pero frecuentemente son muy superficiales.

Sutura septal muy recortada.

DIMORFISMO.- Numerosos autores han reconocido la existencia de dimorfismo entre las formas de este grupo taxonómico, teniendo en cuenta el tamaño de las conchas adultas. STURANI (1971, p.137), en contra de la opinión de WESTERMANN (1964, 1956), concluye que la forma del eje o collar prominente que precede a la constricción terminal es casi constante en cada población y constituye el mejor carácter para la distinción a nivel específico y subespecífico; además, este mismo autor (Op. cit., pp. 140, 147) señala que en algunos casos las microconchas tienen la

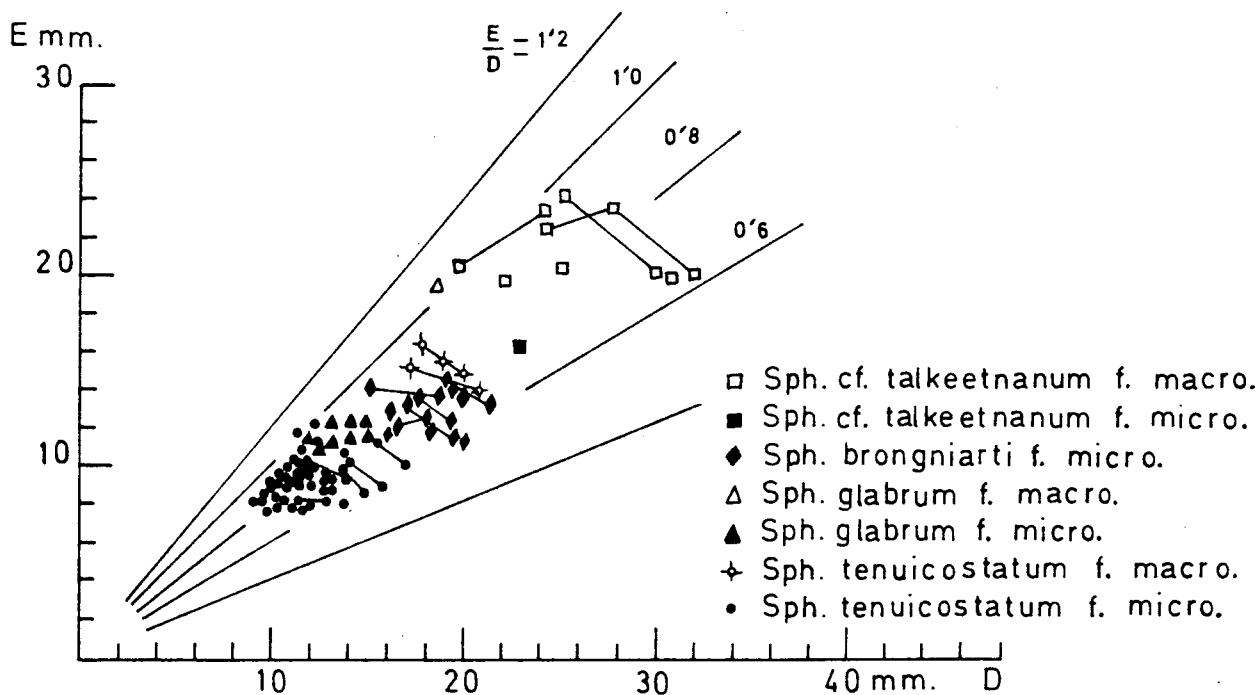


Figura 43.- Diagrama de la relación entre los valores del espesor (E) y del diámetro (D) de la concha en diferentes ejemplares de Sphaeroceras.

región externa menos fuertemente arqueada, mientras que las macroconchas la tienen perfectamente redondeada, y el peristoma es más sinuoso.

OBSERVACIONES.- Megasphaeroceras IMLAY (1961, p.470) cuya especie tipo por designación original es M. rotundum IMLAY (1961, p.471, Lám.63, figs.1-4,6; 1962, p.9, Lám.3, figs.1, 4-12) proveniente de la parte inferior del Miembro Bowser de la Formación Tuxedni (Alaska), Bajociense superior, recuerda a Sphaeroceras por su forma globosa, con ombligo estrecho, costulación delgada y aguda, y tendencia a ser liso en el molde interno. Pero, además de alcanzar mayor tamaño, no tienen contracción de la vuelta de espira, ni egresión umbilical, en la cámara de habitación adulta que muestra costulación más débil que en el fragmocono. Sólo se conocen representantes del género procedentes de América del Norte y probablemente son descendientes directos de Chondroceras del área circumpacífica. De acuerdo con las últimas interpretaciones, Megasphaeroceras debió ser el grupo más antiguo de la subfamilia Eurycephalitinae ( WESTERMANN & RICCARDI, 1985).

DISTRIBUCION.- En Europa occidental han sido mencionados los representantes de *Sphaeroceras* desde la base de la Zona Humphriesianum hasta la Zona Garantiana. En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes en las Biozonas Subfurcatum y Garantiana, pero también están registrados en los Biohorizontes IX (Bz. Humphriesianum) y XVI (Bz. Parkinsoni).

*Sphaeroceras brongniarti* (J. de SOWERBY) 1818, M+m

Fig. 43, Lám. 41, fig. 3

SINONIMIA.-

- 1818 Ammonites Brongniarti.- J. de SOWERBY, p.190, Lám. A (184), fig.2(hol.).  
 1878 Sphaeroceras Brongniarti SOWERBY.- BAYLE, Lám.53, figs.3-4.  
 1952 Sphaeroceras brongniarti (J. SOW.).- ARKELL, p.77, fig.20/1-2 (holotipo).  
 1956 Sphaeroceras brongniarti(J. SOWERBY).- WESTERMANN, p.31, Lám.14, fig.1-2.  
 1971 Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY).- STURANI, p.137, Lám.10, figs.2, 6-10.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM94/10 (Bz. Garantiana).

Bco. La Canaleja: C70U160/4 (Bz. Subfurcatum).

Molino Romedianos: D85U100/2 (Bz. Subfurcatum).

Moscardón: M80/1 (Bz. Subfurcatum).

Rbla. La Gotera: G71U100/4-6 (Bz. Subfurcatum).

G64L30/8 (Bz. Humphriesianum).

El Pedregal: 5Z60/2-3 (Bz. Humphriesianum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
D85U100/2	A21,3	10,8(0,51)	13,7(0,64)	2,3(0,11)	1,27	18	2,2
	B19,0	9,3(0,49)	14,8(0,78)	1,2(0,06)	1,59	17	2,2
G71U100/4	A19,4	8,0(0,41)	10,6(0,54)	4,0(0,20)	1,32	14	2,3
	B17,0	7,5(0,44)	12,4(0,73)	3,3(0,19)	1,65	12	---
G71U100/5	B19,1	8,0(0,42)	11,7(0,61)	2,1(0,11)	1,46	12	2,6
	B17,3	7,8(0,45)	12,7(0,73)	1,6(0,09)	1,62	12	2,6
M80/1	A18,0	6,0(0,33)	11,5(0,64)	4,0(0,22)	1,91	19	2,4
	B16,0	6,9(0,43)	11,8(0,73)	2,1(0,13)	1,71	18	2,4

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=15-21 mm.), con cámara de habita-



ción adulta ligeramente contraída y con un débil eje o collar prominente precediendo a la constricción terminal. Costulación fina, aguda, densa, bi- o trifurcada.

OBSERVACIONES.- Todos los ejemplares determinados como Sphaeroceras brongniarti parecen corresponder a formas microconchas, a excepción de uno cuyo diámetro máximo sobrepasa 20 mm. pero que está incompleto (G71U100/6).

Según STURANI (Op. cit.) Sphaeroceras glæbus BUCKMAN (1927, TA-7, Lám. 725) se diferencia de Sph. brongniarti por carecer de eje o collar prominente precediendo a la constricción terminal; y debe ser considerado como una subespecie.

Sphaeroceras pusillum STURANI (1971, p.145, figs.42/10-11, Lám.10, figs.1,3-5) tampoco tiene eje o collar prominente, pero tiene costulación más gruesa y de mayor relieve, y las costillas primarias son más cortas.

DISTRIBUCION.- Según STURANI (1971, p.137) el rango de Sph. brongniarti abarca desde la base de la Zona Humphriesianum hasta la base de la Zona Subfurcatum. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos atribuido a ésta especie corresponden a las Biozonas Humphriesianum (Bh. IX), Subfurcatum y Garantiana (Bh. XIII y XIV).

Sphaeroceras tenuicostatum STURANI, 1971, M+m

Fig. 43; Lám. 41, figs. 5 y 6

SINONIMIA.-

1971 Sphaeroceras tenuicostatum n.sp.- STURANI, p.143, fig.42/4 Lám.10, fig.24.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM94/12,14 (Bz. Garantiana).

3DM95AB/14 (Bz. Parkinsoni).

Molino Romedianos: D87L40/5 (Bz. Subfurcatum).

Rbla. La Gotera: 2G110L200/6 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas:EB4/14 (Bz. Subfurcatum),

EB6/18-22 (Bz. Garantiana)

EB8/4-9, 11 (Bz. Garantiana),

EB10/2-3, 5-8, 10, 12-15 (Bz. Garantiana),

EB12/3-7, 14-16 (Bz. Garantiana),

EB16/3-4 (Bz. Garantiana),

9EB137U90/2-4 (Bz. Garantiana).

El Pedregal: 5Z60/4 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB4/14	B18,0	10,0(0,56)	16,4(0,86)	---	1,64	23	2,2
5Z60/4	B19,0	8,6(0,45)	15,5(0,82)	---	1,80	26	---
EB6/21	B15,0	8,7(0,58)	11,8(0,79)	1,0(0,07)	1,35	20	2,1
9EB137U90/2	B14,0	7,3(0,52)	11,4(0,81)	1,0(0,07)	1,56	18	2,7
EB8/6	B12,4	6,3(0,51)	12,3(0,99)	---	1,95	21	1,9
EB12/5	B12,1	6,4(0,53)	9,3(0,77)	---	1,45	24	2,0
EB12/3	B12,0	6,9(0,57)	9,7(0,81)	---	1,41	20	2,0
EB8/4	B12,0	6,0(0,50)	12,2(1,02)	---	2,03	25	1,6
EB12/7	B12,0	5,9(0,49)	9,2(0,77)	---	1,56	19	2,2
EB6/19	B12,0	5,4(0,45)	11,1(0,92)	---	2,05	20	2,0
3DM94/12	A11,9	4,8(0,40)	8,0(0,67)	2,0(0,17)	1,67	14	1,9
	B10,0	5,3(0,53)	8,4(0,84)	1,2(0,12)	1,58	14	2,0
EB8/8	B11,8	6,1(0,52)	7,9(0,67)	0,8(0,07)	1,29	21	1,8
EB10/6	B11,6	5,8(0,50)	8,9(0,76)	---	1,53	21	2,3
EB10/2	B11,5	4,2(0,36)	10,7(0,93)	---	2,54	20	2,0
EB10/5	B11,4	5,6(0,49)	8,0(0,70)	0,8(0,07)	1,42	25	1,8
EB8/5	B10,7	5,0(0,47)	9,0(0,84)	---	1,80	18	1,9
EB12/4	B10,5	5,8(0,55)	9,3(0,89)	---	1,60	20	2,0
EB8/7	B10,2	5,0(0,49)	8,5(0,83)	---	1,70	21	2,3
EB12/6	B10,0	5,0(0,50)	7,7(0,77)	---	1,54	---	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=10-23 mm.) y forma globosa. Cámara de habitación adulta ligeramente contraída; el eje o collar prominente que precede a la constricción terminal es delgado y agudo, muy proverso en la región externa. Costulación muy fina y densa; costillas primarias proporcionalmente largas, por lo general bifurcadas; costillas externas muy débiles o ausentes, confinadas a la región externa.

Pueden distinguirse dos clases de tamaño adulto (D=9-18 mm. y D=18-22mm.) que corresponden, respectivamente, a formas micro- y macroconchas.

OBSERVACIONES.- Respecto a Sphaeroceras tenuicostatum, los individuos de morfología más parecida son los de Sph. glabrum STURANI que difieren por tener cámara de habitación adulta menos contraída y costulación extremadamente fina o ausente.

En Sphaeroceras auritum PARONA (1896, p.16, Lám.1, fig.16; STURANI, 1971, p.141, figs. 42/1 y 43, Lám.10, figs.17, 19, 21, 23) el eje o collar prominente que precede a la constricción terminal es bilobulado y menos proverso en la región externa, con una depresión en la línea media; y el peristoma es más sinuoso.

Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY) tiene costulación menos densa, pero más prominente, costillas primarias más cortas, y mayor proporción de costillas externas

(i=2-3 vs. i=1,6-2,7). Además, el eje o collar prominente que precede a la constricción terminal es más débil y menos proverso en la región externa.

Sphaeroceras talkeetnanum IMLAY (1962, p.11, Lám.5, figs.1-4; STURANI, 1971 p.141, Lám.10, figs.11-13, Lám.16, fig.22) tiene costulación más gruesa y prominente; al final de la cámara de habitación adulta tiene un eje o collar de mayor relieve y agudo.

DISTRIBUCION.- Según STURANI (1971, p.143), los ejemplares de Sphaeroceras tenuicostatum encontrados en los Alpes Venecianos corresponden a la Zona Garantiana. En Suabia ha sido reconocida esta especie entre la fauna de la Subzona Baculata (DIETL & HUGGER, 1979). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a las Biozonas Subfurcatum (Bh. XII) Garantiana y Parkinsoni (Bh. XVI).

Sphaeroceras glabrum STURANI, 1971, M+m

Fig. 43, Lám.41, fig. 4

SINONIMIA.-

1971 Sphaeroceras tenuicostatum n. sp. glabrum n. spp.- STURANI, p.144, figs.42/2, 42/5, Lám.10, figs.20 y 22.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM94/11,13,15-19 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
3DM94/13	B18,5	11,0(0,59)	19,5(1,05)	---	1,77
3DM94/17	B15,0	6,2(0,41)	12,0(0,80)	---	1,93
3DM94/16	B13,0	5,8(0,44)	12,2(0,94)	---	2,10

DESCRIPCION.- Seis ejemplares son de talla pequeña (D=12-16 mm.) y uno de talla mucho mayor que cualquiera de los anteriores (ejemplar 3DM94/13, D. superior a 20 mm.). Todos ellos tienen forma globosa, vueltas de espira con sección deprimida, costulación extremadamente fina o ausente y cámara de habitación adulta sólo débilmente contraída, con eje o collar débil pero fuertemente proverso.

OBSERVACIONES.- Sphaeroceras glabrum, a diferencia de Sph. tenuicostatum, sólo presenta débil contracción de la espira en la cámara de habitación adulta. Estos dos taxones, distinguidos a nivel subespecífico por STURANI (1971), difieren de Sph. auritum PARONA por carecer de un eje o collar prominente bisulcado en la región externa de la cámara de habitación adulta, y por tener peristoma menos sinuoso.

DISTRIBUCION.- STURANI (1971, p.144) refirió a la Zona Garantiana los ejemplares de Sphaeroceras glabrum procedentes de los Alpes Venecianos. Los ejemplares encontrados en Domeño corresponden a la Biozona Garantiana (probablemente a los Biohorizontes XIV y XV).

Sphaeroceras sp. cf. Sph. talkeetnanum IMLAY, 1962, M+m  
Fig. 43; Lám. 41, figs. 1 y 2

#### SINONIMIA.-

cf. 1962 Sphaeroceras talkeetnanum IMLAY n.sp.- IMLAY, p.11, Lám.5, figs.1-4.  
cf. 1971 Sphaeroceras talkeetnanum IMLAY.- STURANI, p.141, Lám.10, figs.11-13  
Lám. 16, figs. 22.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM94/20 (Bz. Garantiana).

Rbla. La Gotera: G104U60/1 (Bz. Garantiana).

Embalse San Blas: EB45/1 (Bz. Parkinsoni).

8EB171/7 (Bz. Parkinsoni).

9EB171/1-3,5-6 (Bz. Parkinsoni).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
8EB171/7	A30,0	10,0(0,33)	20,0(0,67)	---	2,00	21	2,4
	B25,0	10,5(0,42)	23,9(0,96)	---	2,27	24	2,0
9EB171/6	B27,4	12,6(0,46)	23,8(0,87)	1,2(0,04)	1,89	17	2,5
	B24,0	12,0(0,50)	23,0(0,96)	1,3(0,05)	1,92	15	---
9EB171/5	B24,0	10,2(0,42)	23,4(0,97)	2,0(0,08)	2,29	18	2,6

DESCRIPCION.- Conchas esferocónicas de talla mediana (D=24-33 mm.). Cámara de habitación adulta ligeramente contraída, con fuerte egresión umbilical y geniculada, pero sin llegar a tener desarrollo escafitoide. La constricción terminal está

precedida por un eje o collar prominente, muy proyectado en la región externa. Costulación fina, aguda, densa, generalmente bifurcada, a veces trifurcada o con intercalares libres, que persiste hasta el final de la cámara de habitación adulta. Costillas primarias relativamente largas y costillas externas restringidas a la región externa.

OBSERVACIONES.- Entre los ejemplares estudiados pueden distinguirse dos clases de tamaño diferente (D=A24 mm., en el ejemplar 9EB171/3; y D=A29-A33 mm.) que corresponden, respectivamente, a formas micro- y macroconchas. Teniendo en cuenta los criterios taxonómicos empleados por STURANI (1971), la presencia en estos ejemplares de un fuerte collar recuerda a Sphaeroceras talkeetnanum IMLAY. Sin embargo, la especie en cuestión está poco conocida y nuestro material es muy limitado, tanto en número de ejemplares como por su estado de conservación, y no es posible confirmar la determinación taxonómica a nivel específico. Además, tanto el holotipo de Sph. talkeetnanum como los ejemplares determinados por STURANI corresponden a niveles estratigráficos más antiguos.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de este grupo taxonómico son relativamente frecuentes en los materiales de la base de la Zona Parkinsoni (Bh. XVI) de la Cordillera Ibérica, pero también están registrados en la parte superior de la Biozona Garantiana (Bh. XIV y XV).

#### 1.3.3.4.- Familia Parkinsoniidae BUCKMAN, 1920.

BUCKMAN (1920, TA-3, pp.28-30) estableció la familia Parkinsoniidae para los géneros: Parkinsonia, (Choffatia?), Strenoceras, Garantiana, Baculatoceras, Subparkinsonia, Bigotites, Pseudobigotella, Caumontisphinctes, (Leptosphinctes, Vermisphinctes ?).

La validez taxonómica de esta familia fue discutida por WETZEL (1937) y otros autores posteriores han interpretado de diferentes maneras su estatus taxonómico, pero todavía no se ha logrado una solución unánimemente aceptada. Los Parkinsoniidae, que habían sido considerados como Perisfíntidos por WESTERMANN (1956) y ARKELL (1956, p.142; 1957, p.L308) fueron relacionados con los Estefanocerátidos por SCHINDEWOLF (1965) teniendo en cuenta las características de las suturas septales durante el desarrollo ontogénico. Las dificultades taxonómicas probablemente se deben a que se trata de un grupo polifilético, establecido con un cri

terio morfológico de escaso valor filogenético: la interrupción ventral de la costulación (cf. STURANI, 1971, p.7, 153-154; DONOVAN et al. 1981, p.150). Además hay grandes analogías, tanto en los caracteres de la concha como en la sutura septal, entre ciertos Parkinsoniidae y los Leptosphinctinae. Así, por ejemplo, ciertas formas de esta familia (como las Garantiana) muestran gran variabilidad en la estructura de la parte interna de la sutura septal, con un  $U_n$  que puede descender casi hasta la base de la silla interna o incluso desaparecer por completo, lo cual pone de manifiesto la variabilidad ocasional de este carácter (TINTANT & MOUTERDE, 1981, p.97). A nuestro parecer, los Parkinsoniidae derivaron de Stephanoceratidae al final de la Biocronozona Humphriesianum, pero los diferentes géneros que se incluyen en la actualidad en esta familia probablemente son polifiléticos. Las posibles relaciones filogenéticas a nivel genérico serán discutidas en los apartados correspondientes.

Esta familia comprende formas de costulación aguda y prominente que está interrumpida en la región externa por una banda lisa o surco. Pueden presentar tubérculos desarrollados en el punto de división de las costillas, en los bordes ventrolaterales y en la terminación externa de las costillas. Las suturas septales son relativamente simples, con lóbulo suspensivo no muy retraído (menos que en los Perisphinctos de la subfamilia Leptosphinctinae).

Los representantes más antiguos conocidos hasta ahora de la familia Parkinsoniidae corresponden al principio del Bajociense superior y los taxones más recientes pertenecen al Bathoniense superior. Debieron estar preferentemente localizados en los mares epicontinentales del NW de Europa pero, aunque fueron muy escasos en las áreas mediterráneas, ocasionalmente pudieron alcanzar regiones tan alejadas como América Central.

#### Género Caumontisphinctes BUCKMAN, 1920

ESPECIE TIPO.- Caumontisphinctes polygyralis S. BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.163) por designación original. El holotipo proviene de la "Upper Inferior Oolite" de Clatcombe (Dorset) y ha sido referido a la Zona Subfurcatum.

DESCRIPCION.- Conchas platicónicas, con cámara de habitación evoluta y región ventral aplanada. El peristoma es simple. La costulación es fuerte, por lo general bifurcada, a veces trifurcada, y más rara vez simples; en la región externa, las costillas están interrumpidas por una banda lisa, a ambos lados de la cual están dispues

tas alternadamente y formando un ángulo obtuso.

**DIMORFISMO.-** De acuerdo con las interpretaciones más recientes (STURANI, 1971, p.167; PAVIA, 1973, p.113; DIETL, 1980; GALACZ, 1980, p.90), el género Caumontisphinctes comprende el subgénero nominal, representado por formas macroconchas, y el subgénero Infraparkinsonia que comprende a su vez formas microconchas. Estos dos subgrupos taxonómicos corresponden a dimorfos homólogos. Las vueltas internas e intermedias pueden llegar a ser indistinguibles de las de Infraparkinsonia, pero las conchas de Caumontisphinctes se diferencian por tener débiles constricciones y peristoma simple, además de un desarrollo mayor.

**OBSERVACIONES.-** Las formas de este grupo taxonómico se distinguen de las del género Parkinsonia porque, además del tamaño generalmente menor, las costillas externas alternan menos claramente o están contrapuestas en la región externa; las vueltas externas de las macroconchas tienen débiles constricciones y costulación más próxima a la de los Perisphinctidae.

En Leptosphinctes las costillas suelen estar contrapuestas en la región externa; las constricciones son más fuertes, la costulación generalmente desaparece en la cámara de habitación adulta y la sutura septal es más recortada.

Praebigotites WETZEL (1936, p.533) cuya especie tipo por designación original es P. westfalicus WETZEL (1936, figs. 5-8, Lám.21, figs.1-4) de la parte superior de la Subzona Blagdeni-parte inferior de la Zona Subfurcatum y cuyo lectotipo (Op. cit. fig.1) ha sido designado por WESTERMANN (1956, p.268) fue considerado por ARKELL (1951-59, p.167) como un sinónimo de Leptosphinctes. Pero recientemente, teniendo en cuenta la costulación y la sutura septal, se ha defendido que está más estrechamente relacionado con Caumontisphinctes (cf. DIETL, 1980, p.7; 1980b, p.8; GALACZ, 1980, p.104).

**DISTRIBUCION.-** Los Caumontisphinctes constituyen uno de los grupos más importantes para la bioestratigrafía del Bajociense superior y, en particular, para la subdivisión de la Zona Subfurcatum. Según los estudios realizados en Digne (PAVIA, 1973), Alpes Venecianos (STURANI, 1971), Sur de Inglaterra (PARSONS, 1976) y Suabia (DIETL, 1980), éste género aparece con C. garnieri (PAVIA, 1973, p.127, fig.6, Lám.26, fig.4), que es una especie con caracteres morfológicos intermedios entre Caumontisphinctes y Leptosphinctes, al principio del Bajociense superior (DIETL & PAVIA, 1985). Los representantes del género persisten hasta la Subzona Baculata. En la Cordillera Ibérica son frecuentes y presentan también esta distribución. De

los ejemplares estudiados a nivel específico en este trabajo, el ejemplar más antiguo probablemente corresponde a C. diniensis y pertenece a la base del Biohorizonte X; también en este biohorizonte, pero en la parte superior, es relativamente frecuente C. nodatus. En el Biohorizonte XI, los representantes de C. polygyralis son muy escasos aunque están registrados junto a los de C. bifurcus, I. phaula e I. inferior. En Suabia, donde también son muy escasas las formas de C. polygyralis, DIETL et al. (1978, 1979) han propuesto a C. bifurcus como fósil guía intercambiable pero destacan que, así entendida, la Subzona Polygyralis correspondería sólo a la parte superior en el sentido de PAVIA (1973). En la Cordillera Ibérica, C. rota es muy frecuente y hay formas de transición a C. nodatus, por lo cual C. rota parece ser un buen índice para establecer la base de la Subzona Polygyralis (Bh. XI). En la base del Biohorizonte XII son frecuentes las formas descritas en el presente trabajo como Caumontisphinctes sp. nov. 1 que tienen muchas analogías morfológicas con C. rota y probablemente están directamente relacionadas con ella.

Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN, 1920

Lám. 42, fig. 1

SINONIMIA.-

- 1920 Caumontisphinctes polygyralis nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.163 (holotipo).  
 1969 Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN.- PAVIA, fig.3 (7).  
 1971 Caumontisphinctes (C.) polygyralis BUCKMAN.- PAVIA, p.116, Lám.22, fig.1.  
 1980 Caumontisphinctes (C.) polygyralis BUCKMAN.- DIETL, p.32.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M90L80/1 (Bz. Subfurcatum).

Rbla. La Gotera: G81U10/1 (Bz. Subfurcatum).

Obón: OW554/2 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
OW554/2	A38,0	10,0(0,26)	8,1(0,21)	18,4(0,48)	0,81	32
	F22,5	6,8(0,30)	5,5(0,24)	10,1(0,45)	0,81	26

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento evolutivo. Sección sub-circular en las vueltas internas y subrectangular en las vueltas intermedias y exter



nas. Flancos aplanados.

Costulación fina y densa. Costillas simples frecuentes sobre todo en la cámara de habitación. El punto de división está situado en el tercio externo del flanco y, hasta el final del fragmocono, presenta un fino tubérculo. Las costillas primarias son finas, agudas y débilmente proversas, pero se atenúan en la cámara de habitación adulta. Las costillas secundarias por lo general están interrumpidas junto a una estrecha banda ventral lisa; no obstante, aunque debilitadas, atraviesan la región ventral en las proximidades del peristoma adulto.

OBSERVACIONES.- Caumontisphinctes aplous tiene enrollamiento más evolutivo, sección menos comprimida, flancos más curvados y costulación más espaciada que C. polygyralis; sin embargo, como puede verse en nuestro ejemplar OW554/2, en la base del Biohorizonte XI es frecuente encontrar formas que tienen enrollamiento propio de C. aplous pero su estilo de costulación es característico de C. polygyralis.

GALACZ (1980, p.90, fig. 71, Lám.20, fig.3) ha descrito y figurado un ejemplar que, al igual que el de ROCHE (1943, p.22, Lám.1, fig.4), presenta una ornamentación muy atenuada en la cámara de habitación y tiene sutura septal más recortada que la de los ejemplares conocidos de este grupo taxonómico; probablemente, estos dos ejemplares corresponden a Leptosphinctes s. l.

DISTRIBUCION.- En Digne y en los Alpes Venecianos (PAVIA, 1973, fig.6) C. polygyralis está limitada a la subzona de la cual es índice. También se ha reconocido su presencia en el Sur de Inglaterra (PARSONS, 1976, pp.125-133) y en Suabia (DIETL, 1980, p.32). En la Cordillera Ibérica son escasos los representantes de esta especie pero los hemos identificado en el Biohorizonte XI.

Caumontisphinctes bifurcus BUCKMAN, 1920

Lám. 42, fig. 2

SINONIMIA.-

1920 Caumontisphinctes bifurcus, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.192 (holotipo).

1973 Caumontisphinctes (C.) bifurcus BUCKMAN.- PAVIA, p.117, Lám.20, figs.10,12.

1980 Caumontisphinctes (C.) bifurcus BUCKMAN.- DIETL, p.19, figs.2e, 3f, Lám.4, figs. 1-5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Obón: OW554/5 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
OW554/5	B32,0	7,7(0,24)	8,2(0,26)	17,9(0,56)	1,06	21	1,6
	B27,7	6,9(0,25)	---	15,2(0,55)	---	20	1,6

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana y enrollamiento evolutivo. Hasta el final de la cámara de habitación, la sección de las vueltas de espira es subrectangular deprimida y la región ventral es plana. Pared umbilical muy corta y redondeada. Ornamentación fuerte, con prominentes tubérculos en el punto de división de las costillas, que está situado en la proximidad del borde ventrolateral. Costillas por lo general bifurcadas, pero en la cámara de habitación presenta algunas costillas simples, siendo superior a 1,5 el valor del índice de división. Costillas primarias rectirradiadas. Costillas secundarias proversas, interrumpidas junto a una amplia banda ventral lisa.

OBSERVACIONES.- Uno de los ejemplares figurados por PAVIA (1973, Lám.21, fig. 4) con el nombre de Caumontisphinctes (C.) bifurcus, tiene costillas primarias cortas y proversas; probablemente corresponde a C. rota BENTZ (cf. DIETL., 1980, p.20).

DISTRIBUCION.- Caumontisphinctes bifurcus BUCKMAN ha sido mencionado entre la fauna de la Subzona Polygyralis en Digne (PAVIA, 1973, p.117) y en el Sur de Alemania (DIETL., 1980, p.20). Esta especie parece estar frecuentemente registrada en la Cordillera Ibérica, junto a C. polygyralis, en el Biohorizonte XI pero el estado de conservación de los ejemplares rara vez permite una contrastación de los valores de las variables morfológicas.

Caumontisphinctes nodatus BUCKMAN, 1921

Lám.42, fig.3

## SINONIMIA,-

1921 Caumontisphinctes nodatus, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.242 (holotipo).

1979 Caumontisphinctes (C.) nodatus nodatus BUCKMAN.- DIETL, p.13, fig.3c, Lám. 2, figs. 1-2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- M80U280/1 (Bz. Subfurcatum).

DESCRIPCION.- DIETL (1980, p.13) ha dado la siguiente diagnosis para Caumontisphinctes nodatus: "representante macroconcha del género Caumontisphinctes con costillas ligeramente proverso-cóncavas, que se dividen casi en la mitad del flanco con la formación de tubérculos. El vientre bien redondeado lleva una ancha banda".

Aunque hemos encontrado varios ejemplares que deben corresponder a esta especie, todos ellos están muy mal conservados. El ejemplar figurado corresponde a parte de la cámara de habitación y se puede observar que las costillas primarias son ligeramente proversas y cóncavas, y que terminan en un fuerte tubérculo que coincide con el punto de división; éste último está situado entre el tercio superior y la mitad del flanco. La banda ventral es amplia.

OBSERVACIONES.- Los representantes de C. nodatus bisingensis DIETL tienen banda ventral más estrecha. Se distinguen de los representantes de C. diniensis PAVIA y C. garnieri (PAVIA) por tener fuertes tubérculos cerca de la mitad de los flancos. C. rota (BENTZ) tiene costulación más gruesa y prominente. En C. bifurcus BUCK. los tubérculos están situados en el borde ventrolateral.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Caumontisphinctes nodatus proviene de la Zona Subfurcatum de Lower Clatcombe (Sherborne, Dorset). DIETL (1980, p.14) indica que en Gruibingen y Bisingen (Suabia) la especie parece estar restringida a la parte media y quizás también alta de la Subzona Banksi. En el nivel M80U280 de Moscardón, las formas de este grupo taxonómico son frecuentes pero suelen estar parcialmente conservadas y deformadas por compactación diagenética; la asociación obtenida en dicho nivel corresponde al Biohorizonte X.

Caumontisphinctes rota (BENTZ) 1924

Lám. 42, fig. 6

SINONIMIA.-

1924 Parkinsonia rota (SCHROEDER) nov. sp.- BENTZ, p.173, fig.18-19, Lám.8, figs. 2-3.

1973 Caumontisphinctes (C.) bifurcus BUCKMAN.- PAVIA, p.117, Lám.21, fig.4.

1979 Caumontisphinctes (C.) rota (BENTZ).- DIETL, p.23, figs.2c, 3e, Lám.5, figs.1-2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-Molino Romedianos: D84/1-3,5-6 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 8EB109/1-6 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
8EB109/1	B54,0	12,5(0,23)	10,3(0,19)	32,0(0,59)	0,82	20	1,5
D84/2	F32,0	7,5(0,23)	7,6(0,24)	17,1(0,53)	1,01	17	1,6
D84/5	F26,0	6,2(0,24)	7,0(0,27)	14,8(0,57)	1,13	21	1,3
	F22,7	5,5(0,24)	6,8(0,26)	13,0(0,57)	1,24	19	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento evolutivo. La sección es rectangular deprimida en las vueltas internas e intermedias, hasta un diámetro de 30-50 mm.; después, pasa a ser subcuadrangular y, en la cámara de habitación adulta, rectangular deprimida. Flancos débilmente arqueados. Región ventral aplana en las vueltas internas e intermedias, y redondeada en las vueltas externas. Pared umbilical corta y redondeada.

Ornamentación fuerte, con prominentes tubérculos en el punto de división de las costillas que está situado en el tercio externo de los flancos. Costillas por lo general bifidas en las vueltas internas; en las vueltas intermedias y externas son más frecuentes las costillas simples, y el valor del índice de división es próximo a 1,5. Costillas primarias débilmente proversas. Costillas secundarias muy proversas, interrumpidas y marcadamente alternantes, formando un ángulo obtuso, junto a la banda ventral lisa; ésta última es mediana en las vueltas internas pero llega a ser muy ancha en la cámara de habitación adulta.

OBSERVACIONES.- PAVIA (1973, p.19) destaca la amplia variabilidad en el número de costillas primarias, con una desviación de un 20% para el mismo diámetro, entre los morfotipos extremos de Caumontisphinctes bifurcus, y considera que C. rota es un sinónimo subjetivo más reciente de C. bifurcus. (cf. STURANI, 1971, p.167; BIRCHER, 1935, p.148). De acuerdo con DIETL (1979, p.24), consideramos que C. rota se distingue de C. bifurcus por tener sección comprimida en las vueltas externas, en vez de ser deprimida, y el punto de división de las costillas está situado en el tercio exterior de los flancos. En C. nodatus los tubérculos están más cerca de la mitad de los flancos y, para el mismo diámetro, la sección es más comprimida.

DISTRIBUCION.- En la Cordillera Ibérica, Caumontisphinctes rota es relativamente frecuente en el Biohorizonte XI, junto a C. bifurcus.

Caumontisphinctes sp. cf. C. diniensis PAVIA, 1973

Lám. 42, fig. 5

SINONIMIA.-

cf. 1973 Caumontisphinctes (C.) aplous diniensis n. ssp.- PAVIA, p.115, Lám. 21, fig. 2 y 5(holotipo).

cf. 1980 Caumontisphinctes (C.) diniensis PAVIA.- DIETL, p.11, figs. 2b y 3b, Lám. 1, figs. 6-8.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M80U28/1 (Bz. Subfurcatum).

DESCRIPCION.- DIETL (1980, p.11-12) ha dado la siguiente diagnosis de la especie: "macroconcha del género Caumontisphinctes con fuerte ornamentación. La sección de las vueltas de espira se modifica varias veces en el curso del desarrollo ontogenético. En las vueltas internas es aproximadamente cuadrada, en las intermedias trapezoidal y en las externas llega a ser casi circular. La banda ventral es estrecha en las vueltas internas y medianamente ancha en las externas. Las costillas secundarias forman un ángulo obtuso en la región ventral".

El ejemplar encontrado en Moscardón está deformado por compactación diagénica, pero puede observarse el tipo de enrollamiento y el estilo de ornamentación propio de esta especie.

OBSERVACIONES.- Caumontisphinctes aplous, considerada como coespecífica por PAVIA (1973), tiene costillas más cortas y por lo general es de costulación más densa que C. diniensis. C. garnieri tiene marcadas constricciones y costulación más fina.

DISTRIBUCION.- PAVIA (1983, p.37) y DIETL & PAVIA (1985) han propuesto fijar el límite inferior de la Biozona Subfurcatum/Niotense en el corte de Chaudon (Digne) por el horizonte de primera aparición de Caumontisphinctes diniensis (capa 281.5). El ejemplar que hemos descrito y figurado, así como otros encontrados en la Cordillera Ibérica cuyo estado de conservación impide contrastar la determinación específica, corresponden al Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum).

Caumontisphinctes sp. nov. 1

Lám. 42, fig. 4

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB109/3-4 (Bz. Subfurcatum).  
9EB113/1-2 (Bz. Subfurcatum).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento evolutivo, de sección subrectangular comprimida en la cámara de habitación adulta y en las vueltas intermedias (para un diámetro mínimo de 30 mm.). Flancos débilmente arqueados. Región ventral aplanada en las vueltas intermedias y ligeramente redondeada en las externas.

Ornamentación fuerte, con débiles tubérculos en las vueltas intermedias que se atenúan en la cámara de habitación y están situados en el tercio externo de los flancos. Costillas primarias ligeramente proversas; para un diámetro de 42 mm. tienen unas 18 primarias por media vuelta. Costillas secundarias muy proversas que forman un ángulo agudo en la región ventral, en donde están separadas por una banda ventral muy estrecha en las vueltas intermedias que puede llegar a desaparecer en la cámara de habitación adulta.

OBSERVACIONES.- Estas formas, aunque sólo disponemos de conchas parcialmente conservadas y deformadas por compactación diagenética, se distinguen de los representantes de otras especies congénéricas conocidas por el carácter efímero de la banda ventral lisa durante el desarrollo ontogenético. Este carácter permite diferenciarlas de las formas afines como las de Caumontisphinctes prorsicostatus (STURANI, 1971, p.166, fig.46, Lám. 14, figs. 8, 9, 12; DIETL, 1980, p.21; Lám.4, fig.6). Respecto a los representantes de C. rota difieren por tener las costillas secundarias más proversas, formando un ángulo agudo en la región ventral, la banda ventral es estrecha y los tubérculos laterales más débiles para diámetros equivalentes; sin embargo, en el tránsito entre los Biohorizontes XI y XII hemos encontrado varios ejemplares que tienen caracteres intermedios entre los morfotipos de estos dos grupos taxonómicos.

C. bifurcus, además de tener costillas externas formando un ángulo más obtuso en la región ventral y la amplia banda ventral, tiene sección deprimida en las vueltas externas y tubérculos en el borde ventrolateral.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de este grupo taxonómico son los representantes más recientes del género Caumontisphinctes que hemos encontrado en la Cordillera Ibérica. Corresponde a la parte superior del Biohorizonte XI y a la parte inferior del Biohorizonte XII.

Género Infraparkinsonia WESTERMANN, 1956

ESPECIE TIPO.- "Parkinsonia inferior (MASCKE) nov. sp. " (BENTZ, 1924, p.174, Lám.8, fig. 4) de las "Subfurcatenschichten" de Bethel (Bielefeld), por designación original de WESTERMANN (1956, pp.266-268).

DESCRIPCION.- Este género comprende las especies microconchas atribuidas por algunos autores al género Caumontisphinctes y que representan probablemente sus macroconchas homólogas. Las costillas externas están interrumpidas por una banda ventral y forman, contrapuestas o alternantes, un ángulo obtuso a ambos lados de ella. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales espatuladas.

OBSERVACIONES.- WESTERMANN (1956, p.268) sugirió que Pseudobigotella S. BUCKMAN puede ser un sinónimo de Infraparkinsonia. De acuerdo con los resultados de las investigaciones más recientes, "Pseudobigotella otiophora" BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.191) es una especie del género Cleistosphinctes y Pseudobigotella LEMOINE (1918, p.34) es un sinónimo objetivo de Bigotites NICOLESCO (1918).

Infragarantiana WESTERMANN (1956, p.268) cuya especie tipo por designación original es "Garantiana primitiva" WETZEL (1936, p.540, fig. 9, Lám.21, figs. 6-7) que proviene de las "Teloceras-Schichten" de Bielefeld, comprende formas microconchas (WETZEL, 1954, p.557) que han sido interpretadas por DIETL (1983, p.5) como pertenecientes a Caumontisphinctes. Sin embargo, todavía no han sido investigadas las posibles relaciones entre Infragarantiana y Torrensia, aunque se conocen formas con caracteres morfológicos intermedios entre los diagnósticos de uno y otro taxón; por ejemplo: "Orthogarantiana (? Torrensia) n. sp. ind." figurado por PAVIA (1983, p.209, Lám.1, fig.6).

DISTRIBUCION.- Al igual que sus presuntas macroconchas homólogas, las microconchas pertenecientes a Infraparkinsonia están registradas en los Biohorizontes X, XI y XII de la Cordillera Ibérica.

Infraparkinsonia inferior (BENTZ) 1924

Lám.42, fig. 8

## SINONIMIA.-

- 1924 Parkinsonia inferior (MASCHE) nov. sp.- BENTZ, p.174, Lám.8, fig.4 (holotipo).  
 1937 Parkinsonia inferior BENTZ.- WETZEL, p.121.  
 1956 Infraparkinsonia inferior (BENTZ).- WESTERMANN, p.266.  
 1973 Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) inferior (BENTZ).- PAVIA, p.118, Lám. 20, figs. 7 y 9.  
 1979 Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) inferior (BENTZ).- DIETL, p.26, figs. 2h y 4C, Lám. 5, fig. 5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D85L10/1 (Bz. Subfurcatum).  
 D85U20/6 (Bz. Subfurcatum).  
 Rbla. La Gotera: G83U50/1 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G83U50/1	B25,6	6,9(0,27)	7,2(0,28)	14,9(0,58)	1,04	21	---
D85U20/6	B19,0	4,7(0,25)	6,0(0,32)	11,3(0,60)	1,27	17	1,3
	F16,1	3,8(0,24)	5,6(0,35)	9,4(0,58)	1,47	16	---

DESCRIPCION.- DIETL (1980, p.26) ha dado la siguiente diagnosis de L inferior: "especie del subgénero Infraparkinsonia, de pequeño tamaño, evoluta y fuertemente ornamentada, con costillas bifurcadas y simples. Las costillas secundarias forman en la región ventral un ángulo obtuso y terminan en una estrecha banda ventral. La sección de las vueltas de espira es, a excepción de las últimas porciones de la cámara de habitación adulta, trapezoidal".

Nuestros ejemplares corresponden a formas de talla pequeña (el diámetro máximo del ejemplar más desarrollado es 27 mm.) de ombligo amplio y poco profundo. Sección subcuadrangular con flancos ligeramente convexos. Región ventral aplanada. Ornamentación fuerte. Costillas primarias rectirradiadas, que aumentan en número con el diámetro de la concha, terminadas en un pequeño tubérculo cerca del borde ventro-lateral. Las costillas secundarias son proversas y terminan en una amplia banda ventral lisa.

OBSERVACIONES.- Caumontisphinctes rota, antes del estadio adulto, tiene muchas analogías morfológicas con Infraparkinsonia inferior; además los representantes de estos dos grupos taxonómicos tienen la misma distribución bioestratigráfica y parecen



ser las especies más frecuentemente registradas en la Cordillera Ibérica, entre las congénéricas. Es probable que constituyan un par dimórfico. Esta hipótesis ha sido indicada por DIETL (1980, p.28). Por el contrario, STURANI (1971) y PAVIA (1973) consideran que Caumontisphinctes bifurcus es el dimorfo de I. inferior, pero incluían C. rota en sinonimia con C. bifurcus.

DISTRIBUCION.- En Digne (PAVIA, 1973, p.119) Infraparkinsonia inferior está limitada a la mitad superior de la Subzona Polygyralis. En Suabia (DIETL, 1980, p.28) también es frecuente en la Subzona Polygyralis. Los ejemplares de esta especie que hemos identificado en la Cordillera Ibérica corresponden al Biohorizonte XI.

Infraparkinsonia phaula (BUCKMAN) 1920

Lám. 42, fig. 10

SINONIMIA.-

1920 Caumontisphinctes phaulus, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.419 (holotipo).

1971 Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) phaulus S. BUCKMAN. - STURANI, p.168, Lám.16, figs. 15-16.

1980 Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) phaulus S. BUCKMAN.- DIETL, p.25, Lám. 5, fig. 4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Obón: OW554/4 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
OW554/4	B25,0	8,0(0,32)	7,7(0,31)	12,0(0,48)	0,96	22	1,6
	B22,5	6,5(0,29)	6,9(0,31)	10,3(0,46)	1,06	20	---

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña, con enrollamiento evolutivo. La sección es subcuadrangular al final del fragmocono y subrectangular comprimida en la cámara de habitación adulta. Flancos débilmente convexos. Costulación fina y densa. Costillas primarias débilmente proceras, por lo general bifurcadas, pero en la cámara de habitación son frecuentes las costillas simples. En el punto de división de las costillas, que en el fragmocono está situado un poco hacia el exterior pero cerca de la mitad de la altura de la vuelta de espira, tiene un diminuto tubérculo que se

atenúa en la cámara de habitación. Las costillas secundarias son proversas e interrumpidas junto a una banda ventral moderadamente amplia.

OBSERVACIONES.- Infraparkinsonia debilis (WETZEL) tiene costulación menos densa y primarias más rectirradiadas, además las vueltas de espira son medios comprimidas. Infraparkinsonia inferior (BENTZ) es algo más evoluta, tiene costulación más gruesa y las primarias son más largas.

DISTRIBUCION.- El ejemplar que hemos descrito y figurado corresponde al mismo nivel estratigráfico que otro de Caumontisphinctes polygyralis. Probablemente, Infraparkinsonia inferior representa su microconcha homóloga (cf. PAVIA, 1973, p.118), y estas dos especies permiten caracterizar el Biohorizonte XI en la Cordillera Ibérica.

Infraparkinsonia sp. nov. 1

Lám. 42, fig. 11

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D85U100/3 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
D85U100/3	B30,0	8,0(0,27)	6,4(0,21)	14,8(0,49)	0,80	19	2,6
	B28,0	7,6(0,27)	---	14,0(0,50)	---	17	---

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña y enrollamiento evolutivo, con ombligo amplio y poco profundo. La sección de las vueltas de espira es subcuadrangular depri-mida al final del fragmocono y pasa a ser más rectangular comprimida en la cámara de habitación. La región ventral es débilmente redondeada en la cámara de habitación.

Ornamentación moderadamente fuerte. Costillas primarias proversas, ligeramente reforzadas en el punto de división que se sitúa en el tercio exterior de los flancos. Costillas secundarias más proversas que las primarias y terminadas en una banda ventral muy estrecha que llega a desaparecer en el último cuarto de espira de la cámara de habitación. El valor del índice de división de las costillas es superior a 2,0 en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar tiene muchas diferencias morfológicas respecto a los representantes conocidos de Infraparkinsonia. Las formas más afines son las de I. inferior pero se distingue de aquellas por tener sección más comprimida, costillas primarias más proversas, tubérculos más débiles y banda ventral effímera al final del desarrollo ontogenético. Estas diferencias morfológicas recuerdan a las de los ejemplares que hemos determinado como Caumontisphinctes sp. nov. 1 comparados con los de C. rota; de hecho, el ejemplar encontrado en el Molino Romedia nos tiene muchas analogías morfológicas con las formas que hemos atribuido a una especie nueva. El valor relativamente alto del índice de división de las costillas de esta microconcha recuerda más a las formas del género Cleistosphinctes, sin embargo, en aquellas el desarrollo segmentario está acusado en la región ventral. En cualquier caso, es necesario estudiar ejemplares mejor conservados y que permitan analizar los caracteres de la sutura septal, para caracterizar a los individuos de este grupo taxonómico.

DISTRIBUCION.- El ejemplar en cuestión corresponde a la parte inferior del Biohorizonte XII.

Infraparkinsonia sp. nov. 2

Lám. 42, fig. 9

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C70U160/1 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
C70U160/1	E24,0	7,0(0,29)	6,9(0,29)	11,5(0,48)	0,99	20	2,1
	F20,0	6,1(0,30)	6,3(0,32)	9,8(0,49)	1,03	20	2,3

DESCRIPCION.- Concha de talla pequeña y enrollamiento evolutivo. La sección de las vueltas de espira es subcuadrangular en la cámara de habitación y ligeramente deprimida en las vueltas intermedias. Los flancos y el vientre son débilmente convexos; borde ventrolateral muy acusado.

La costulación es muy densa y regular. Las costillas primarias son largas, proversas y divididas en el tercio externo de la altura de la vuelta de espira; en el punto de división son algo más prominentes pero no tienen tubérculos claramente

diferenciados. En la última vuelta conservada son frecuentes las costillas bifurcadas y trifurcadas, el índice de división disminuye gradualmente en sentido adoral. Las costillas externas son finas y proversas, y en la región ventral delimitan una estrecha banda ventral lisa.

OBSERVACIONES.- Este ejemplar tiene algunas analogías morfológicas con los representantes de Infraparkinsonia bonarelli (PARONA; cf. STURANI, 1971, p.168, lám.14, figs.3, 7, 10-11), pero aquellos tienen costulación menos densa, menor índice de división y surco ventral más diferenciado.

Por el tipo de enrollamiento y la densa costulación a veces trifurcada se parece a Parastrenoceras caumonti (D'ORBIGNY, 1850, p.406, Lám.138, figs.3-4) pero los individuos de aquella especie tienen primarias rectirradiadas y terminadas en un fino tubérculo incluso en la cámara de habitación, el borde ventrolateral es más agudo, las costillas externas están muy poco proyectadas hacia delante y terminan en finos tubérculos junto a una banda ventral lisa bien diferenciada.

DISTRIBUCION.- El ejemplar que hemos descrito y figurado en este apartado, al igual que otros de morfología comparable pero más incompletos, corresponde al Bio horizonte X (Bz. Subfurcatum).

#### Género Parastrenoceras OCHOTERENA, 1963

ESPECIE TIPO.- "Parastrenoceras mixtecum mixtecum" OCHOTERENA (1963, p.12, fig. 3, Lám.1, fig. 1ab) de la Formación Taberna (Bajociense superior) de la localidad Ca 1 (NW Oaxaca, México), por designación original.

DESCRIPCION.- OCHOTERENA (1963, p.5) ha dado la siguiente diagnóstico del género Parastrenoceras: "Concha discoidal; comprimida lateralmente. Vueltas casi evolutas. Ombligo amplio. Altura de vuelta casi igual al ancho de la misma. Sección de vuelta subcircular. Costillas laterales radiales o inclinadas ligeramente hacia adelante; de base ancha, redondeadas o poco filosas, simples o unidas de dos en dos a nivel de los tubérculos ventrolaterales, Espinas ventrales y ventrolaterales generalmente no preservadas; de ellas solamente quedan tubérculos ventrales bajos y tubérculos ventrolaterales cónicos o alargados longitudinalmente (clavi). Costillas ventrales simples, como una continuación de las costillas laterales o bien mostrándose como una bifurcación o trifurcación de éstas. Presencia constante de una banda

lisa entre las costillas ventrales de ambos lados. Línea lobular relativamente simple".

**DIMORFISMO.-** El holotipo de Parastrenoceras mixtecum ha sido identificado como una forma macroconcha (WESTERMANN, 1981, p.30). Las posibles formas microconchas homólogas todavía no han sido figuradas.

**OBSERVACIONES.-** Parastrenoceras se distingue de Strenoceras, entre otros caracteres morfológicos, por tener costillas primarias más largas y robustas en los flancos, reunidas por pares en "clavi" ventrolaterales con las costillas ventrales (que suelen ser tres por "clavi").

Es posible que Subcollina SPATH (1925, p.171; cuya especie tipo por designación original es S. yeovilensis que también está tipificada por una macroconcha) sea un sinónimo subjetivo más antiguo (cf. TORRENS en STURANI, 1971, p.164; DONOVAN *et al.* 1981, p.113).

El género Bajocia BRASIL (1895, p.11, Lám.2, figs. 9-11) de las Zonas Humphriesianum y Subfurcatum, fue relacionado con Dorsetensia en la publicación original. Sin embargo, tiene sutura septal relativamente simple, con E estrecho y más profundo que L, y presenta muchas analogías morfológicas con Parastrenoceras y con los Espirocerátidos; por ello, STURANI (1971, p.127) sugiere la posibilidad de una relación filogenética entre Bajocia y uno (o ambos) de estos dos taxones.

**DISTRIBUCION.-** En Europa se conocen al menos dos especies de este grupo taxonómico: P. caumonti (d'ORBIGNY) y P. lucretius (d'ORBIGNY) (cf. STURANI, 1971, pp.161-165); su presencia ha sido mencionada entre la fauna de la Zona Subfurcatum en los Alpes Venecianos (STURANI, Op. cit.), en el borde NE del Macizo Central francés (MOUTERDE, 1953, p.128) y en Bayeux (BENTZ, 1928, p.172). En Austria y en el Cáucaso también han sido encontradas formas análogas entre la fauna de la Zona Parkinsoni, aunque parecen tener diferencias sensibles (KRYSTYN, 1972, p.258, fig.19, Lám.8, fig.2; PROSOROVSKAYA & ROSTOVTSEV, 1985). En la Cordillera Ibérica, HINKELBEIN (1975) ha mencionado la presencia del género con la fauna del tránsito entre el Bajociense medio y el superior. Los ejemplares que nosotros hemos encontrado corresponden a la Biozona Subfurcatum, pero las formas de este grupo parecen ser muy escasas y fortuitas en la Cordillera Ibérica.

Parastrenoceras sp. cf. P. lucretius (D'ORBIGNY) 1847

Lám. 42, fig. 17

SINONIMIA.-

cf. 1971 Parastrenoceras lucretius (d'ORBIGNY).- STURANI, p.162, Lám.14, figs. 1, 2, 4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Ribarroja: 12Rb4/1.

DESCRIPCION.- Se trata de un fragmento de vuelta de espira que tiene los caracteres morfológicos de la especie en cuestión, aunque su estado de conservación impide contrastar su desarrollo ontogenético. Tiene enrollamiento evolutivo y sección cuadrangular; los flancos son paralelos y la región ventral es ligeramente convexa. Las costillas primarias son prominentes, afiladas y de base ancha, rectas y ligeramente proversas, terminadas en tubérculos ventrolaterales contrapuestos. Las costillas secundarias están limitadas a la región externa, son muy débiles y parece haber dos por tubérculo, atraviesan la línea media ventral muy debilitadas; aunque los tubérculos están prácticamente contrapuestos, las secundarias muestran un patrón de distribución en zigzag, como es característico en las formas de esta especie.

OBSERVACIONES.- Las formas europeas de este género son escasas y, a nivel específico, se conoce muy poco sobre él. Al margen de los problemas nomenclatoriales tratados por STURANI (1971), es evidente que este grupo taxonómico tiene una alta variabilidad morfológica; de hecho, es posible que las dos especies nominales europeas, disponibles en la actualidad, sean coespecíficas.

DISTRIBUCION.- Aunque nuestro ejemplar no aporta ninguna solución a los problemas sistemáticos de este grupo, lo consideramos de interés ya que prueba la existencia de representantes del género entre la fauna de la Subzona Baculata. El ejemplar en cuestión estaba asociado a representantes de Garantiana baculata y corresponde al Biohorizonte XII. Hasta ahora, este género parecía estar restringido a la base de la Zona Subfurcatum (cf. STURANI, 1971, p.161.; WESTERMANN, 1981, p. 30).

Género Strenoceras HYATT, 1900

ESPECIE TIPO.- "Ammonites niortensis" (D'ORBIGNY, 1846, p.372, Lám.121, figs. 7-8) por designación original de HYATT (en ZITTEL-EASTMANN, 1900, p.583). El ejemplar tipo proviene de Mougou (Niort, Deux Sèvres), Bajociense superior.

DESCRIPCION.- Las características de este género, sin diagnóstico original, han sido tratadas en numerosos trabajos: DOUVILLE (1915, p.21), BENTZ (1925, p.134; 1928, p.154), SCHINDEWOLF (1953), WESTERMANN (1956, p.270), ARKELL (1957, p. 308L), PAVIA (1971, p.110) y DIETL (1983). Comprende formas de talla pequeña o mediana (D=20-65 mm.), provistas de apófisis laterales. Enrollamiento evolutivo a moderadamente evolutivo. Ombligo relativamente plano o profundo. La sección de las vueltas de espira es elíptica-deprimida en el fragmocono y puede permanecer casi constante durante el desarrollo ontogenético, o bien puede llegar a ser elíptica-comprimida en el estadio adulto; incluyendo la ornamentación, la sección de las vueltas de espira suele ser exagonal. La cámara de habitación adulta sobrepasa ligeramente la última media vuelta de espira. La ornamentación está constituida por costillas prominentes, agudas, rectas o débilmente curvadas, radiales o ligeramente proversas, bifurcadas o simples; en el fragmocono predominan las costillas bifurcadas, mientras que en la cámara de habitación el índice de división de las costillas disminuye gradualmente y las costillas simples son cada vez más frecuentes en las proximidades del peristoma adulto. Cada costilla puede llevar dos tubérculos, siendo el externo más grueso y prominente que el lateral. Las costillas situadas entre las dos filas de tubérculos pueden estar acopladas en un tubérculo externo, o ser proversas, radiales o retroversas, pero no hay predominio del carácter retroverso durante el desarrollo ontogenético. En la región ventral presentan una banda lisa a ambos lados de la cual están interrumpidas y contrapuestas las costillas. No muestran constricciones. La sutura septal es poco recortada, morfológicamente próxima a la de Garantiana, pero con elementos proporcionalmente más desarrollados.

DIMORFISMO.- Varios autores han considerado a los representantes de los géneros Strenoceras y Garantiana como dimorfos micro- y macroconchas respectivamente (MAKOWSKI, 1963; CALLOMON, 1963, 1969; PARSONS, 1976). Sin embargo, las morfogénesis de estos dos grupos taxonómicos presentan muchas diferencias y no parecen confirmar esta hipótesis (DIETL, 1983, p.11).

OBSERVACIONES.- DIETL (1981) ha revisado recientemente la especie nominal

"Ammonites subfurcatus" ZIETEN. Entre los ejemplares figurados por ZIETEN (1830, Lám.7, figs. 6ab y 6c) con el nombre "Amm. subfurcatus", uno de los ejemplares de la serie tipo (Lám.7, figs. 6ab) probablemente es una microconcha del género Pseudogarantiana que puede ser un sinónimo más antiguo de Ps. nodosa (BENTZ, 1928, p.204, Lám.19, figs.7-8) y ha sido designado como lectotipo de la especie "Garrantiana (? Pseudogarantiana) subfurcata" ZIETEN (en DIETL, 1981, p.3); la otra figura de ZIETEN (Lám.7, fig.6c) representa una sección de la vuelta de espira de un ammonites con las características morfológicas del género Strenoceras. Por otra parte, uno de los dos ejemplares provenientes de la colección SCHLOTHEIM que fueron figurados por BENTZ (1928, Lám.14, fig.1) con el nombre de "Strenoceras (Strenoceras) subfurcatus (SCHL.)", y que fue inadecuadamente designado según las reglas del ICZN como lectotipo de la especie (ARKELL, 1956, Lám.35, fig.6) puede ser comparado con Strenoceras oolithicum (QUENSTEDT, 1886, Lám.70, fig.1); el otro ejemplar de BENTZ (1928, Lám.14, fig. 2ab) es un Strenoceras indeterminable a nivel específico.

Algunos autores han admitido como especie tipo del género Strenoceras a St. bajocense, por considerar que St. niortense es un sinónimo subjetivo más reciente de esta especie (DOUVILLE, 1909; BENTZ, 1928; WESTERMANN, 1956, p.271); sin embargo, a falta de argumentos en favor de tal sinonimia, otros autores no admiten que la especie tipo originalmente designada sea reemplazada (DIETL, 1981, p.6; 1983, p.7).

Los representantes del género Strenoceras se distinguen de otras formas próximas (Pseudogarantiana, Infraparkinsonia) por tener sección exagonal, costillas bifurcadas o simples, pero no trifurcadas, índice de división con valores inferiores a dos (especialmente en la cámara de habitación adulta), dos filas de tubérculos (siendo los ventrales más fuertes que los laterales) y carecer de constricciones. En Epistrenoceras, las costillas son a menudo más retroversas y, en la cámara de habitación adulta, atraviesan la región ventral sin interrupción.

DISTRIBUCION.- Strenoceras, junto a Orthogarantiana, es uno de los grupos taxonómicos más frecuentes entre los ammonites de las "Subfurcaten-Doliths" (= "Bifurcaten-Schicht" en QUENSTEDT) del SW de Alemania; también son frecuentes en los afloramientos del NW de Alemania y ambas regiones han sido consideradas como el área principal de distribución de los representantes de este grupo taxonómico (DIETL 1983, p. 3 y 11). En Europa occidental parecen estar acantonados en la parte media y superior de la Zona Subfurcatum/Niortense y probablemente adquirieron su máxima expansión en el límite entre las Subzonas Polygyralis y Baculata (PAVIA &



STURANI, 1968, p.313; GABILLY *et al.* 1971, p.12; PAVIA, 1973, pp.110-111, cuad.3 ; DIETL & HUGGER, 1979, p.10; DIETL, 1983, p.5). También han sido encontrados representantes del género Strenoceras en regiones argelinas del Atlas (ARKELL, 1956, p.278), Cuenca del Donetz (BORISSJAK, 1908), Cáucaso (ZATVORNITSKY, 1914; NIKANOROVA, 1972) y Norte de Chile (WESTERMANN & RICCARDI, 1980, pp.23-24). A pesar de esta amplia distribución, los representantes de este grupo taxonómico parecen estar ausentes de las áreas estrictamente mediterráneas. Según DIETL (1983, p.6) el origen de Strenoceras debe ser buscado principalmente dentro del grupo de ? Caumontisphinctes rotula (PARONA) cuyos individuos presentan ornamentación típica de Strenoceras en la cámara de habitación adulta.

En la Cordillera Ibérica, los ejemplares de Strenoceras están registrados desde la parte media del Biohorizonte XI hasta el techo del Biohorizonte XII, teniendo su máxima frecuencia en la parte inferior de éste último biohorizonte. Junto a Caumontisphinctes constituyen uno de los grupos taxonómicos más importantes para la identificación y subdivisión de la Biozona Subfurcatum. En la parte inferior del Biohorizonte XII, el número de ejemplares de Strenoceras bigoti (BRASIL) sobrepasa al de las restantes especies congénéricas; como especies subordinadas también hemos identificado: Str. niortense (D'ORBIGNY), Str. quenstedti DIETL y Str. bajocense (DE BLAINVILLE). En la parte superior del Biohorizonte XII pasan a ser más escasos los representantes de Strenoceras y, casi exclusivamente, corresponden a formas del grupo de Str. rotundum BENTZ.

Strenoceras niortense (d'ORBIGNY) 1846

Lám. 43, figs. 2 y 3

SINONIMIA.-

- 1846 Ammonites niortensis.- d'ORBIGNY, p.372, Lám.121, figs. 7-8.
- 1915 Strenoceras niortense D'ORBIGNY.- DOUWILLE, p.22, Lám.7, fig.3.
- 1924 Strenoceras Niortense d'ORB.- BENTZ, p.141, Lám.4, fig.4.
- 1981 Strenoceras niortense d'ORB.- DIETL, Lám.1, fig. 7, 8.
- 1983 Strenoceras niortense (d'ORB.).- DIETL, p.16, figs.2, 4c; Lám.2, figs.2-4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M90U50/4 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 9EB115/1 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M90U50/4	B32,0	10,8(0,34)	10,2(0,32)	13,7(0,43)	0,94	14	1,1
	B26,9	9,4(0,35)	9,6(0,36)	11,2(0,42)	1,02	13	1,1

DESCRIPCION.- De acuerdo con la interpretación de DIETL (1983, p.17) las formas de esta especie se caracterizan por tener gran desarrollo (D. máx. en el estadio adulto comprendido entre 50 y 60 mm). La sección de las vueltas de espira es deprimida en el fragmocono y débilmente comprimida en la cámara de habitación adulta. Los flancos ligeramente abombados y región ventral aplanada. El número de costillas primarias en la última vuelta puede variar entre 31 y 37. El número de costillas bifurcadas es inferior a 3. En la región ventral presentan un pequeño surco estrecho.

OBSERVACIONES.- Las formas pertenecientes a Strenoceras niortense se distinguen de las de Str. bajocense (DE BLAINVILLE, 1830, Lám.18, fig.3, 3a; fotografiado en DOUVILLE, 1909, 133, 133a) por tener en la cámara de habitación adulta menor número de costillas primarias (31-37 en vez de 30-40) y, sobre todo, costillas divididas muy escasas (menos de 3, en vez de más de 7). Este último carácter diagnóstico también les diferencia de los representantes de Strenoceras quenstedti DIETL.

DISTRIBUCION.- Los dos ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos mencionado corresponden al tránsito entre los Biohorizontes XI y XII (9EB115/1) y a la base del Biohorizonte XII (M90U50/4).

Strenoceras bigoti (BRASIL) 1894

cf. Lám. 43, fig. 5

## SINONIMIA.-

- 1894 Cosmoceras Bigoti n.sp.- BRASIL, p.44, Lám.4, figs. 10-11.
- 1915 Strenoceras bigoti BRASIL.- DOUVILLE, p.22, Lám. 7, figs.5, 5a.
- 1928 Epistrenoceras bigoti BRASIL.- BENTZ, p.164.
- 1935 Strenoceras (Epistrenoceras) Bigoti.- BIRCHER, p.154, Lám.6, fig.3.
- 1973 Strenoceras bigoti BRASIL.- PAVIA, p.113, Lám.20, fig.1.
- 1983 Strenoceras bigoti bigoti (BRASIL).- DIETL, p.20, Lám.20, fig.5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D87L40/2-3 (Bz. Subfurcatum).  
 Moscardón: M90T/5 (Bz. Subfurcatum).  
 Embalse San Blas: 9EB117/4, 7-8 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D.	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	Te/2
9EB117/4	B47,0	15,0(0,32)	---	20,8(0,44)	---	21	16
	B37,0	12,6(0,34)	---	16,7(0,45)	---	21	17
M90T/5	F21,5	8,9(0,41)	9,0(0,42)	6,4(0,30)	1,01	16	12

DESCRIPCION.- Strenoceras bigoti se caracteriza por tener menor número de tubérculos externos que laterales, por lo que las costillas están agrupadas en los tubérculos ventrales y forman frecuentes acoplamientos. La atribución de esta especie al género Epistrenoceras no está justificada y puede ser distinguida de las especies bathonienses por la interrupción de las costillas en la región ventral de la cámara de habitación adulta.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares estudiados concuerdan bastante bien, en cuanto al número de acoplamientos externos, con el holotipo de la especie. También hemos observado que otros ejemplares fragmentados tienen costulación mucho más densa con frecuentes costillas externas desdobladas que dan acoplamientos dobles o triples en los tubérculos laterales y triples en los ventrales, siendo el número de tubérculos ventrales aproximadamente igual al número de costillas primarias, en vez de ser claramente menor como en los representantes de Str. bigoti. Como sólo hemos encontrado un ejemplar casi completo (M80U300/2; Lám. 43, fig.5) no podemos saber si se trata de un morfotipo extremo, un caso patológico, o bien representan una verdadera unidad taxonómica a nivel específico distinta de Str. bigoti. En cualquier caso, desde el punto de vista morfológico están estrechamente relacionadas con Str. bigoti y, provisionalmente, los hemos determinado como Str. aff. bigoti.

Strenoceras bigoti octogonum WETZEL (1937, p.83, Lám.10, fig.4) tiene mayor espesor relativo y menor amplitud umbilical que la subespecie nominal, tal como ha sido clasificada por DIETL (1983).

DISTRIBUCION.- Aunque han sido encontrados algunos ejemplares en los Alpes y en Suabia, parece ser que el área de distribución principal de Strenoceras bigoti fue Europa occidental y, más concretamente, las regiones del W de Francia y el NW

de España (DIETL, 1983, p.20). En la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica, *Strenoceras bigoti* está registrado en los Biohorizontes XI y XII, y con máxima frecuencia en éste último.

*Strenoceras quenstedti* DIETL, 1983

Lám. 43, fig. 1

SINONIMIA.-

1886 *Ammonites bifurcatus oolithicus*.- QUENSTEDT, p.573, Lám.70, figs. 1, 5.

1983 *Strenoceras quenstedti quenstedti* nom. nov.- DIETL, p.13, figs. 3b, 4d; Lám. 1, figs. 10-13.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M90U50/3 (Bz. Subfurcatum).

DESCRIPCION.- *Strenoceras quenstedti* se caracteriza por tener talla mediana o grande. Sección de las vueltas de espira ligeramente comprimida incluso en el estadio adulto, y ombligo moderadamente profundo. El número de costillas primarias en la última vuelta está comprendido entre 28 y 33, de las cuales unas 10 están divididas. En la región ventral presentan una estrecha banda lisa (cf. DIETL, 1983, p.14).

OBSERVACIONES.- *Strenoceras quenstedti spinosum* DIETL (1983, p.16; Lám.2, fig. 1) tiene sección deprimida incluso en la cámara de habitación adulta, en vez de ser ligeramente comprimida, y los tubérculos ventrales son espinosos de base redondeada, no alargada.

*Strenoceras serpens* ZATWORNITSKY (1914, p.546, Lám.16, figs.6-7; DIETL, 1983, p.22, Lám.3, figs. 9-10) alcanza menor desarrollo y tiene sección deprimida en la cámara de habitación.

DISTRIBUCION.- En Suabia, *Strenoceras quenstedti* presenta su máxima frecuencia en el tránsito entre las Subzonas Polygyralis y Baculata. En la Cordillera Ibérica, los individuos de esta especie parecen ser relativamente frecuentes, aunque predominan sobre ellos los de *Str. bigoti*. Sin embargo, el estado de conservación parcial en que a menudo se encuentran los representantes de *Strenoceras* impide generalmente realizar determinaciones a nivel específico, exceptuando a *Str. bigoti* que presenta mayor determinabilidad por sus frecuentes acoplamientos externos. Por estas ra-

zones es evidente que el bajo porcentaje de elementos identificados de Str. quens-tedti respecto a los de Str. bigoti no refleja las proporciones reales en que están registradas las dos especies. El ejemplar figurado (Lám.43, fig.1) corresponde al Biohorizonte XII.

Strenoceras sp. cf. Str. rotundum BENTZ, 1928  
Lám. 43, fig. 4

#### SINONIMIA.-

cf. 1928 Strenoceras (Strenoceras) rotundum nov. sp.- BENTZ, p.160, Lám.14, fig.9.  
cf. 1983 Strenoceras rotundum BENTZ.- DIETL, p.23, Lám.4, fig.4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 8EB117/1 (Bz. Subfurcatum).  
Øbón: ON28T/2 (Bz. Subfurcatum).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	Te/2
ON28T/2	B31,4	11,3(0,36)	11,2(0,36)	13,0(0,41)	0,99	17	15
	B26,0	8,8(0,34)	10,4(0,40)	10,9(0,42)	1,18	17	15

DESCRIPCION.- Al ejemplar que hemos figurado le falta el extremo peristomal de la cámara de habitación. Las vueltas de espira son de sección subcircular (deprimida en el fragmocono y débilmente comprimida en la cámara de habitación); tanto los flancos como la región externa son convexos. Tiene costulación proversa, densa y regular en el fragmocono (más de 17 primarias en cada media vuelta) y un poco más espaciada e irregular en la cámara de habitación; en las proximidades del peristoma pasan a ser más gruesas y romas las costillas. Los tubérculos laterales son débiles; los ventrales son mucho más prominentes, aunque su relieve varía en las sucesivas costillas, tienen base elíptica alargada en la dirección de las costillas y delimitan un surco ventral estrecho.

OBSERVACIONES.- Estas formas tienen caracteres próximos a los de Str. rotundum, pero la costulación es algo más densa y menos prominente, la sección es más comprimida en la vuelta externa y el surco ventral más estrecho. Estas diferencias recuerdan las del ejemplar figurado con el nombre de Str. aff. rotundum por DIETL

(1983, p.24, Lám.4, fig.5); además, el ejemplar 8EB117/1 tiene un tamaño semejante al del ejemplar alemán. Ante la escasez del material disponible y su deficiente estado de conservación sólo es posible una comparación taxonómica.

Estos ejemplares se distinguen de los representantes de Strenoceras robustum BENTZ (1928, p.158, Lám.14, figs. 7-8), al igual que el holotipo de Str. rotundum, por tener los flancos claramente redondeados, en vez de aplanados.

DISTRIBUCION.- Según BENTZ (1928, p.161), el holotipo de Str. rotundum fue encontrado junto a "G. (O.) schroederi" en las "Oberen Subfurcatum Schichten", por encima de Str. robustum. Estas formas de sección subcircular, costulación prominente, tubérculos ventrales fuertes y alargados, y tubérculos laterales muy atenuados las hemos encontrado en varias localidades de la Cordillera Ibérica asociadas a las primeras Garantiana del grupo de G. baculata y por debajo de las primeras Pseudogarantiana. El ejemplar 8EB117/1 corresponde a la parte inferior del Biohorizonte XII.

#### Género Orthogarantiana BENTZ, 1928

ESPECIE TIPO.- "Garantiana schroederi" BENTZ (1924, p.156, Lám.5, figs.2ab) por designación original de BENTZ (1928, p.174). El ejemplar tipo proviene de Lindenberg y, según dicho autor, los ejemplares de esta especie se encuentran asociados con los de Strenoceras en Bielefeld (BENTZ, 1928, p.185).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande y peristoma simple en la cámara de habitación adulta. Flancos más o menos redondeados. Las costillas son rectirradiadas, bi- o trifurcadas; las secundarias están interrumpidas en la región ventral del fragmocono, contrapuestas o alternantes pero no proyectadas hacia delante a ambos lados del surco ventral estrecho que puede llegar a desaparecer en la cámara de habitación adulta de algunas formas. Presentan tubérculos laterales, pero carecen de tubérculos ventrales o sólo están débilmente desarrollados. Las vueltas internas pueden tener constricciones periódicas. La sutura septal es moderadamente recortada.

DIMORFISMO.- De acuerdo con los datos ofrecidos por PAVIA (1983) y STURANI (1971, p.156), las microconchas homólogas de Orthogarantiana están denotadas por el taxón nominal Torrensia STURANI. La especie tipo de este (sub-)género que a-

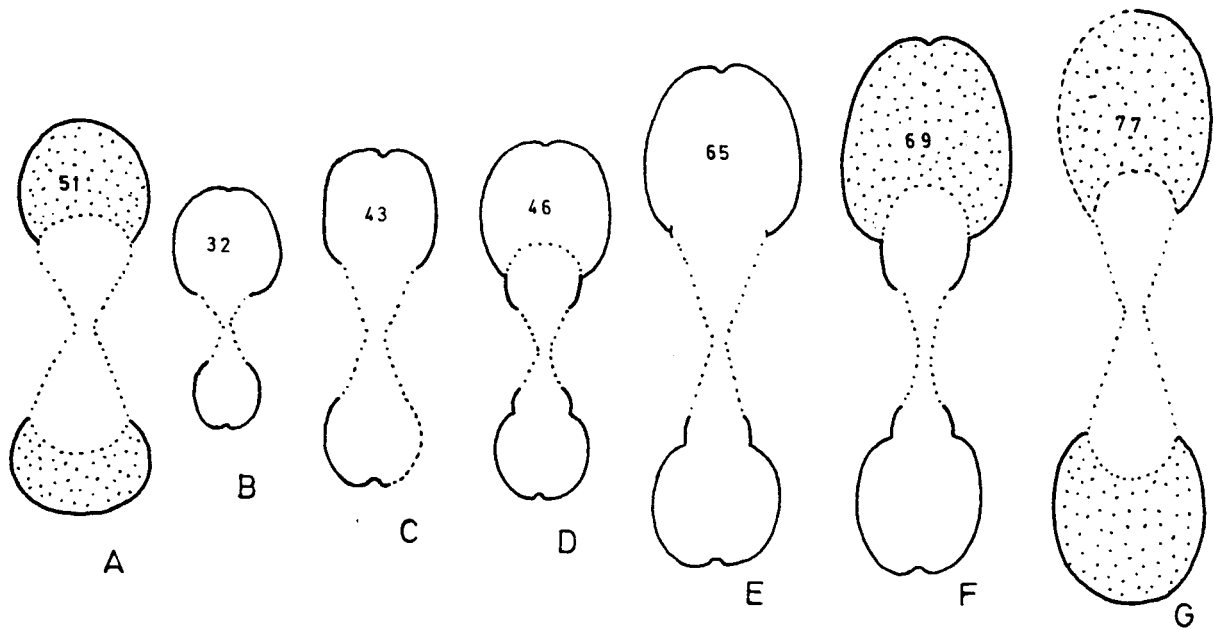


Figura 44.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Orthogarantiana:

- A.- O. cf. conjugata (QUENSTEDT), (EB6R/15), Bz. Garantiana.
- B.- O. praecursor MAYER, (D84/8), Bz. Subfurcatum.
- C.- O. bifurcata (ZIETEN), (M80U200/1), Bz. Subfurcatum.
- D.- O. bifurcata (ZIETEN), (D87L40/9), Bz. Subfurcatum.
- E.- O. gr. densicostata (QUENSTEDT), (C98/1), Bz. Subfurcatum.
- F.- O. gr. densicostata (QUENSTEDT), (EBA3/15), Bz. Subfurcatum.
- G.- O. friedericiromani (ROCHE), (LM118L150/1), Bz. Subfurcatum.

barca formas microconchas es "Stephanoceras gibbum" PARONA (1896, p.17, Lám.1, fig.19; STURANI, 1971, p.154, Lám.13, figs. 10-14; PAVIA, 1983, p.206, text.fig.2, Lám.1, figs.3-4).

OBSERVACIONES.- Las formas pertenecientes a Orthogarantiana presentan caracteres morfológicos intermedios entre los de la familia Stephanoceratidae y los de la familia Parkinsonidae; respecto al primer grupo, la característica distintiva suele ser la presencia del surco ventral; respecto a los representantes de Garantiana se distinguen por carecer de tubérculos ventrales diferenciados. PAVIA (1973, p.105; 1983, fig.80) ha mostrado las estrechas analogías morfológicas entre Cadomites lissajousi (del tránsito entre las Zonas Humphriesianum y Subfurcatum) y los primeros representantes de Orthogarantiana haugi de la Subzona Polygyralis.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Orthogarantiana han sido encontrados sólomente en Europa. Son frecuentes en la parte superior de la Biozona Subfurcatum, pero han sido mencionados desde la Subzona Banksi hasta la Zona Parkinsoni (cf. STURANI, 1971, p.156; GALACZ, 1980, p.84). En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes en la Biozona Subfurcatum, sobre todo en el Biohorizonte XI, y persisten al menos hasta la parte inferior de la Biozona Garantiana (Bh. XIII). Los representantes de Torrensia, sin embargo, son muy escasos y fortuitos en la Cordillera Ibérica; sólo hemos encontrado algunos ejemplares incompletos y deformados por compactación diagenética gravitacional que tienen caracteres morfológicos diferentes a los de las especies conocidas, pero no serán descritos en el presente trabajo.

Orthogarantiana schroederi (BENTZ) 1924

Lám. 44, fig. 3

SINONIMIA.-

1924 Garantia Schroederi nov. sp.- BENTZ, p.156, fig.7; Lám.5, figs.2-4; Lám.6, figs. 7.

1928 Garantiana (Orthogarantiana) Schroederi BENTZ.- BENTZ, p.183, Lám.18, fig.1.

1963 Garantiana Schroederi BENTZ.- VILLE, p.45.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM118/4 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
1LM118/4	B103,0	35,0(0,34)	c30,0(0,29)	39,1(0,38)	0,86	20	2,6

DESCRIPCION.- Se trata de una cámara de habitación adulta, casi completa, con ombligo amplio. La sección transversal de la vuelta es suboval ligeramente comprimida. Los flancos y la región externa son redondeados, pero ésta última presenta un surco estrecho marcado. La cámara de habitación tiene una longitud de unos 220<sup>o</sup> y en ella la ornamentación se atenúa progresivamente hacia el peristoma. La costulación es densa, subradial o débilmente proversa, por lo general bifurcada, a veces trifurcada o con intercalares libres. El punto de división de las costillas está



situado aproximadamente en la mitad de los flancos o en posición un poco más externa. Los tubérculos laterales, bien diferenciados al final del fragmocono, persisten como engrosamientos romos hasta las proximidades del peristoma; por el contrario las terminaciones externas de las costillas apenas están engrosadas.

**OBSERVACIONES.** Los caracteres morfológicos de este ejemplar concuerdan con los del figurado por BENTZ (1928, Lám.18, fig.1), aunque son un poco mayores los valores del índice de división de las costillas en aquél. El ejemplar encontrado en La Olmeda también presenta las costillas externas terminadas bruscamente; por el contrario, están curvadas y prolongadas hacia atrás en forma de gancho en los ejemplares de Orthogarantiana schoederi var. uncinata (QUENSTEDT, 1887, p.592, Lám. 71, fig.2; BENTZ, 1924, p.159, Lám.5, fig.6).

**DISTRIBUCION.** Orthogarantiana schroederi es una de las especies más frecuentes en la parte superior de la Zona Subfurcatum del Norte de Alemania. En Suabia (DIETL et al., 1978, p.8; 1979, p.9; 1980, p.65) esta especie ha sido mencionada entre la fauna de las Subzonas Polygyralis y Baculata. El ejemplar de La Olmeda que hemos descrito y figurado corresponde a la parte superior del Biohorizonte XII.

Orthogarantiana bifurcata (ZIETEN) 1830

Figs. 44C y 44D; Lám. 43, fig. 10

**SINONIMIA.**

1820 Ammonites bifurcatus.- SCHLOTHEIM, p. 73.

1830 Ammonites bifurcatus.- ZIETEN, p.4, Lám.3, fig.3.

1924 Garantia bifurcata (V. SCHLOTHEIM) ZIETEN.- BENTZ.- p.150.

1928 Garantiana (Orthogarantiana) bifurcata (SCHLOTHEIM) ZIETEN.- BENTZ, p.186  
Lám.17, fig.2.

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.** Moscardón: M80U200/1 (Bz. Subfurcatum).

**VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.**

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M80U200/1	F46,0	15,8(0,34)	15,4(0,34)	19,0(0,41)	0,98	16	2,1

DESCRIPCION.- A la especie Orthogarantiana bifurcata han sido referidas formas muy diferentes y en la actualidad dicho nombre específico denota a un grupo taxonómico de variabilidad morfológica muy amplia. A juzgar por el dibujo de ZIETEN, originalmente el nombre fue establecido para formas de talla mediana o grande, con enrollamiento moderadamente evolutivo; sección subcircular con borde umbilical redondeado; costulación homogénea, por lo general bifurcada en las vueltas externas, aproximadamente radiales; cada secundaria, sólo un poco más débil que las primarias, termina en un pequeño tubérculo o engrosamiento ventral que delimita un estrecho surco ventral; en el punto de división de las costillas, situado por encima de la mitad de la altura y casi en el tercio externo, las costillas primarias son algo más prominentes pero no suelen tener un tubérculo bien diferenciado. Nuestro ejemplar presenta estos caracteres morfológicos.

DISTRIBUCION.- No se conoce el nivel del que proviene el ejemplar tipo de esta especie y BENTZ (Op. cit.) tampoco dió precisiones bioestratigráficas. PAVIA (1973) menciona ejemplares comparables a los de esta especie en las Subzonas Polygyralis y Baculata de Digne. El ejemplar de Moscardón ha sido encontrado "ex situ" y puede corresponder al Biohorizonte X, pero también hemos encontrado formas comparables a ésta en los Biohorizontes XI y XII.

Orthogarantiana praecursor (MAYER) 1903

Fig. 44B; Lám.43, fig. 11

SINONIMIA.-

1849 Ammonites Parkinsoni longidens.- QUENSTEDT, p.144, Lám.11, fig.10.

1887 Ammonites Parkinsoni longidens.- QUENSTEDT; Lám.71, fig.6.

1903 Garantiana praecursor .- MAYER

1924 Garantia praecursor MEYER.- BENTZ, p.151.

1928 Garantiana (Orthogarantiana) praecursor MAYER.- BENTZ, p.184.

1963 Garantiana praecursor MAYER.- VILLE, p.47.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D84/8 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
D84/8	B33,4	13,1(0,39)	---	12,3(0,37)	---	16	2,7

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana y enrollamiento moderadamente involuto. Sección subcircular, ligeramente deprimida. Flancos convexos. Costulación densa, débilmente proversa. Costillas primarias gruesas y prominentes, terminadas en tubérculos diferenciados. Las costillas externas son mucho más débiles, pero están orientadas en continuidad con las primarias, y en la región ventral están interrumpidas por un estrecho surco. En el extremo ventral las costillas secundarias son algo más prominentes pero no llegan a tener tubérculos diferenciados. Las primarias por lo general son bifurcadas, a veces trifurcadas o con una costilla intercalar. El punto de división está situado cerca de la mitad de la altura de la vuelta o en posición un poco más interna.

OBSERVACIONES.- Los únicos ejemplares conocidos hasta ahora de la especie Orthogarantiana praecursor son las figuras de QUENSTEDT y las descripciones dadas por autores posteriores son algo contradictorias en cuanto a los caracteres morfológicos de esta especie. BENTZ (1924, p.152) señala que los ejemplares de O. schroederi apenas se pueden separar de los de esta especie en algunos casos.

El ejemplar encontrado en el Molino Romedianos concuerda bastante bien con la figura de QUENSTEDT (1887, Lám.71, fig.6) que también es un fragmocono; sin embargo, en nuestro caso la ornamentación es algo más densa, el índice de división es un poco mayor, tiene valores más altos de amplitud umbilical y menor altura relativa. Estas diferencias son poco acusadas y el aspecto general, sobre todo en cuanto a la ornamentación, es muy característico de esta especie. En O. schroederi, la costulación es menos densa, las costillas primarias son más agudas y prominentes y las vueltas de espira son más deprimidas a diámetros equivalentes.

DISTRIBUCION.- El ejemplar hallado en el corte Molino Romedianos corresponde al Biohorizonte XI (Biozona Subfurcatum).

Orthogarantiana gr. densicostata (QUENSTEDT) 1887

Figs. 44E y 44F; Lám. 45, figs. 1, 2 y 3

SINONIMIA.-

1887 Ammonites Garantianus densicostatus.- QUENSTEDT, p.593, Lám.71, fig.9.

1915 Garantiana densicostata QU.- DOUVILLE, p.18, Lám.3, fig.1-2; Lám.4, figs.1-2.

1924 Garantia densicostata QU.- BENTZ, p.163, 184, figs.12-13; Lám.6, figs.8-9, Lám.7, figs. 1-2.

1928 Garantiana (Orthogarantiana) densicostata DOUV.- BENTZ, p.186.

1963 Garantiana densicostata QUENSTEDT.- VILLE, p.27, fig.1, Lám.2, fig.5

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D85/1 ; D85U20/4 (Bz. Subfur.)

D87L70/1; D87L40/9 (Bz. Subfur.).

Moscardón: M80U300/1; M90L80/2 (Bz. Subfurcatum).

Rbla. La Gotera: G83R/1 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 8EB113/2 (Bz. Subfurcatum).

9EB123/6-7; EBA3/15 (Bz. Subf.).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	ni/2	i
D85U20/4	B76,0	23,0(0,30)	18,0(0,24)	31,0(0,41)	0,78	11	9,9
C100Ln/1	B66,0	23,2(0,35)	20,8(0,32)	26,2(0,40)	0,90	21	2,8
D87L40/9	F47,0	17,0(0,36)	17,0(0,36)	17,3(0,39)	1,00	24	2,5
	F40,0	15,0(0,38)	14,0(0,35)	14,4(0,36)	0,93	24	2,3
8EB113/2	F46,0	15,0(0,33)	17,4(0,38)	21,8(0,47)	1,16	19	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande y peristoma simple. Enrollamiento moderadamente evolutivo. Ombligo profundo. Vueltas de espira comprimidas, con sección ovalada, en la cámara de habitación pero ligeramente deprimidas en el fragmocono. Borde umbilical no diferenciado. Flancos convexos y convergentes en su mitad externa. Región ventral con un surco estrecho y profundo en el fragmocono pero que se atenúa y llega a desaparecer en el estadio adulto.

Costulación fina, fasciculada, uniforme durante el desarrollo ontogenético.

Costillas primarias fuertes, ligeramente curvadas hacia delante y terminadas en tubérculos laterales, bien diferenciados, que persisten hasta la cámara de habitación adulta. Las costillas secundarias son mucho más finas y numerosas que las primarias, están dispuestas casi radialmente hasta las proximidades de la región sifonal y, en esta última región, pueden estar débilmente curvadas hacia atrás en el fragmocono pero este carácter se atenúa durante el desarrollo ontogenético al mismo tiempo que desaparece el surco ventral.

OBSERVACIONES.- A esta especie han sido referidas formas con densidad de costulación y amplitud umbilical muy diferentes. DOUVILLE (1915, p.18) y BENTZ (1924, p.163) distinguieron dos variedades según que la ornamentación de las conchas

fuera densa y fina o espaciada y fuerte. Para las formas de costulación extremadamente densa WETZEL (1954, p.557, Lám.11, fig.2) ha propuesto un nuevo nombre subespecífico: "Garantiana (Orthogarantiana) densicostata (QU.) extrema". Los ejemplares que hemos encontrado en la Cordillera Ibérica muestran un amplio espectro de variabilidad morfológica, pero el material todavía es insuficiente para lograr establecer grupos taxonómicos distintos; el estilo de la costulación y la persistencia de los tubérculos laterales durante el desarrollo ontogenético permite distinguir a este grupo de formas de los representantes de otras especies congénéricas conocidas.

DISTRIBUCION.- Orthogarantiana densicostata ha sido citada entre la fauna de las Subzonas Polygyralis (DIETL et al.1978, p.8; 1979,p9; PARSONS, 1976, pp.125-127) y Baculata (PAVIA, 1973) en diferentes localidades europeas. En la Cordillera Ibérica hemos encontrado representantes de este grupo taxonómico desde la base del Biohorizonte XI hasta la parte media del biohorizonte siguiente; y algunas formas comparables están presentes en los Biohorizontes X y XII.

Orthogarantiana fredericiromani (ROCHE) 1939

Fig. 44G; Lám.44, fig. 2

SINONIMIA.-

1939 Cadomites Frederici-Romani sp. nov.- ROCHE, p.215, Lám.5, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM118L150/1 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
1LM118L150/1	A85,0	28,4(0,33)	---	35,0(0,41)	---	26	2,5
	Bc60,0	24,0(0,40)	c21,0(0,35)	---	0,87	--	---

DESCRIPCION.- Es un ejemplar incompleto de talla mediana (D=A87 mm.) y enro llamiento evolutivo. La vuelta de espira conservada es comprimida, de sección oval, y la máxima anchura está situada en el tercio interno. Los flancos son ligeramente convexos y convergentes hacia la región externa que también es redondeada. La cámara de habitación adulta tiene una longitud de unos 270° y peristoma simple.

La costulación es fasciculada, fina y densa. Las costillas primarias son prover

sas, agudas y prominentes. Las costillas secundarias, más débiles y numerosas que las primarias, están dispuestas en grupos de 2 ó 3 (más rara vez 4 ó 5) están ligeramente curvadas hacia atrás y atraviesan la región externa perpendicularmente a la línea media. El punto de división de las costillas está aproximadamente situado a la mitad de los flancos y carece de tubérculos diferenciados en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Tanto el holotipo de Orthogarantiana fredericiromani como el ejemplar de La Olmeda se distinguen de los representantes del grupo de Orthogarantiana densicostata por carecer de tubérculos laterales en la cámara de habitación adulta que está desprovista de surco ventral. El holotipo de O. fredericiromani tiene un surco ventral muy estrecho sólo hasta el final del fragmocono. El carácter continuo de la costulación en la región externa de la cámara de habitación adulta también distingue a este ejemplar de los de O. haugi PAVIA, porque en aquellos el surco ventral persiste hasta las proximidades del peristoma adulto.

DISTRIBUCION.- Esta especie no parece haber sido mencionada en trabajos posteriores al original; probablemente por haber sido considerada como perteneciente al género Cadomites. ROCHE (1939, p.216) refirió el holotipo de "Cadomites Frederici-Romani" a las "Couches à Stren. niortense du Monsard". El ejemplar de La Olmeda, que estaba asociado a representantes de Strenoceras spp., corresponde al Bio horizonte XI (Bz. Subfurcatum).

Orthogarantiana sp. cf. O. conjugata (QUENSTEDT) 1887

Fig. 44A; Lám.43, fig. 9

SINONIMIA.-

- cf. 1887 Ammonites Garantianus conjugatus.- QUENSTEDT, p.593, Lám.71, fig.10.
- cf. 1924 Garantia conjugata QUENSTEDT.- BENTZ, p.162, fig.11, Lám.6, figs.5-6.
- cf. 1928 Garantiana (Orthogarantiana) conjugata BTZ.- BENTZ, p.183.
- cf. 1963 Garantiana conjugata QUENSTEDT.- VILLE, p.48.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB6R/15 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB6R/15	B50,6	16,0(0,32)	19,3(0,38)	21,8(0,43)	1,21	12	2,6
	B44,0	14,0(0,32)	19,8(0,45)	19,0(0,43)	1,41	11	3,0

DESCRIPCION.- Orthogarantiana conjugata se caracteriza por tener costulación continua en las vueltas externas; de modo que el surco ventral muy estrecho propio del género ha desaparecido y sólo muestra una pequeña debilitación de las costillas (BENTZ, 1924, p.162; 1928, p.183; VILLE, p.48). Los ejemplares de BENTZ y los de QUENSTEDT (Op. cit.) muestran bastante variabilidad morfológica en otros caracteres tales como la densidad de la costulación y el espesor relativo de las vueltas de espira. El ejemplar del Embalse de San Blas tiene la cámara de habitación deprimida al principio y pasa a ser más circular hacia el peristoma, como ocurre en los otros ejemplares ya conocidos de esta especie; pero la ornamentación es un poco más densa y el valor del índice de división es mucho más alto (2,6-3,0 en vez de 2,0-2,2). Por el momento, consideramos que este ejemplar sólo es comparable con los ejemplares ya conocidos de la especie en cuestión.

OBSERVACIONES.- La ausencia de interrupción ventral en la costulación de la cámara de habitación adulta permite distinguir a nuestro ejemplar de los representantes de Orthogarantiana crassa (BENTZ, 1925, p.159, Lám.6, figs.1-2) y O. rhomboidea (BENTZ, 1925, p.165, Lám.5, fig.5; Lám.6, figs. 3-4).

DISTRIBUCION.- En el NW de Alemania han sido encontrados ejemplares de O. conjugata en las "Strenoceras-Schichten" (BENTZ, 1924, p.163; WETZEL, 1954, p. 572). En Suabia también ha sido citada su presencia en la Subzona Polygyralis (DIETL & HUGGER, 1979, p.9). El ejemplar del Embalse de San Blas proviene de la Biozona Garantiana (probablemente Bh. XIII); por tanto, debido a las diferencias morfológicas y bioestratigráficas con los ejemplares alemanes de esta especie, es probable que corresponda a una nueva especie.

Orthogarantiana haugi PAVIA, 1973

Lám. 44, fig. 1

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM99L100/2 (Bz. Subfurcatum).

Molino Romedianos: D87L40/4 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 2EB71/1 (Bz. Subfurcatum).

9EB117/5 (Bz. Subfurcatum).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D=80-110 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira comprimidas, con flancos ligeramente convexos y, en su mitad externa, convergentes hacia la región ventral que es débilmente convexa o aplanada. La pared umbilical es relativamente alta. Peristoma simple y precedido de una constricción.

Costulación fasciculada. Las costillas primarias están curvadas hacia delante y gradualmente en sentido radial pasan a ser más anchas y prominentes. En la mitad externa de los flancos, las costillas externas están más uniformemente distribuidas y son más débiles que las primarias, las secundarias están en grupos de dos o tres con una o dos intercalares libres, están curvadas hacia atrás y llegan hasta la región sifonal para terminar en un "gancho" retroverso que delimita una estrecha banda ventral lisa. El punto de división coincide con el máximo relieve de las costillas primarias, pero no hay tubérculos diferenciados en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Orthogarantiana densicostata mantiene una costulación más uniforme durante el desarrollo ontogenético, las costillas secundarias no son retroversas o lo son en menor grado y presenta tubérculos laterales hasta la cámara de habitación. En "Orthogarantiana schroederi uncinata" (QUENSTEDT, 1887, p.592, Lám.71 fig.2) las costillas externas también se inflexionan "en gancho" junto a la banda ventral pero tienen mayor densidad y la sección de las vueltas de espira es más depredada (cf. BENTZ, 1928, p.185, Lám.5, fig.6; PAVIA, 1973, p.106).

DISTRIBUCION.- Según PAVIA (1973, p.105), O. haugi está representada en las Subzonas Polygyralis y Baculata de Digne. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos identificado corresponden a los Biohorizontes XI y XII, pero es en el tránsito entre estos biohorizontes donde parecen tener su máxima frecuencia.

Género Garantiana HYATT, 1900

ESPECIE TIPO.- "Ammonites Garantianus" (d'ORBIGNY, 1846, p.377, Lám.123, figs. 1-2) por designación original (cf. MASCKE, 1907, p.34).



- SINONIMIA.- Baculatoceras MASCKE, 1907, p.32.  
Subparkinsonia MASCKE, 1907, p.35.  
Garantia ROLLIER 1911, p.285.  
Odontolkites BUCKMAN, 1925.  
Praeparkinsonia SCHMIDTILL & KRUMBECK, 1971, p.854.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D=35-95 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Las vueltas de espira son deprimidas al principio del desarrollo ontogenético pero después pasan a ser cada vez más comprimidas. Peristoma simple, sin apófisis laterales.

Costulación aguda y prominente, rectirradiada o sólo débilmente proversa incluso en la región externa. Las costillas suelen ser bifurcadas, pero también pueden tener costillas trifurcadas, simples o intercalares. Tienen tubérculos laterales en el punto de división de las costillas de las vueltas internas, pero se atenúan y desaparecen durante el desarrollo ontogenético; además presentan tubérculos o engrosamientos ventrales situados en el extremo de las costillas externas. En la región externa, la costulación está interrumpida por una banda lisa o surco más o menos ancho que se atenúa en la cámara de habitación adulta y puede llegar a desaparecer en las proximidades del peristoma, siendo entonces continuas las costillas.

DIMORFISMO.- Numerosos autores han defendido que las macroconchas pertenecientes al género Garantiana debieron ser los dimorfos homólogos de las microconchas correspondientes a Pseudogarantiana (cf. WESTERMANN, 1964, p.36; CALLOMON, 1969, p.113; STURANI, 1971, p.153; MORTON, 1971, p.287; PAVIA, 1973; GALACZ, 1980, p.86; DIETL, 1983). Sin embargo, los rangos bioestratigráficos de estos dos grupos taxonómicos no son coincidentes: mientras que la aparición de las primeras Pseudogarantiana ha sido utilizada para establecer la base de la Biozona Garantiana, los representantes más antiguos de Garantiana corresponden a la Biozona Subfurcatum.

OBSERVACIONES.- El género Garantiana fue establecido por HYATT (1900, p.583) para las formas del grupo de "Ammonites Garantianus" d'ORBIGNY. Pero teniendo en cuenta que este nombre taxonómico debía terminar en "a", por derivar de un nombre propio, ROLLIER (1911, p.285) lo rectificó como Garantia. Este segundo nombre taxonómico fue utilizado por numerosos autores posteriores, incluso después de que BENTZ (1928) defendiera la necesidad de utilizar el primer término propuesto para ajustarse a las conclusiones del Congreso Internacional de Nomenclatura.

Finalmente, el problema fue resuelto por la Subcomisión Internacional de Nomenclatura (ICZN, Opinión 324; ARKELL, 1957, p.L308) al ratificar la validez del término Garantiana.

Praeparkinsonia SCHMIDTILL & KRUMBECK (1931, p.854) cuya especie tipo por designación subsecuente de ROMAN (1938) es P. garantiformis SCHMIDTILL & KRUMBECK (1931, Lám.82, fig.1), fue distinguida de Garantiana s.s. porque las costillas alternan en el vientre como en muchas Parkinsonia; pero la presencia de tubérculos diferenciados en los extremos ventrales de las costillas secundarias permite incluir a este género en sinonimia con Garantiana (cf. ARKELL, 1957, p.L309; WESTERMANN, 1956, p.270).

DISTRIBUCION.- Los representantes del género Garantiana han sido reconocidos entre las faunas del Bajociense superior de numerosas localidades de Europa, Norte de Africa, Pamir, Cuenca del Donetz y Cáucaso. El presunto ejemplar de este género encontrado en Japón (SATO, 1962, p.804) no muestra suficientes caracteres morfológicos como para confirmar la determinación taxonómica. Las formas más antiguas del género Garantiana corresponden a la Subzona Baculata, pero es durante la zona homónima cuando presentan la máxima diversidad específica. Sólo algunas especies existieron durante la Biocronozona Parkinsoni. Ninguna de las referencias bibliográficas que hacen mención a representantes de este género entre las faunas bathonienses ha podido ser confirmada (cf. LISSAJOUS, 1923; ARKELL, 1956, p.150; GALACZ, 1980, p.86). En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes los representantes de este grupo taxonómico en las litofacies margosas, pero son escasos y fortuitos en las litofacies micríticas (FERNANDEZ LOPEZ, 1983) y hemos comprobado que están registrados desde el Biohorizonte XII hasta el XV (ambos inclusive)

Garantiana garantiana (d'ORBIGNY) 1844

Lám. 45, fig. 6

SINONIMIA,-

1844 Ammonites Garantianus d'ORBIGNY.- d'ORBIGNY, p.377, Lám.123, figs.1-2.

1915 Garantia Garanti d'ORBIGNY.- DOUVILLE, p.11, Lám.1, fig.4.

1924 Garantia Garanti d'ORB.- BENTZ, p.152, Lám.5, fig.1.

1928 Garantiana (Garantiana) Garantiana d'ORB.- BENTZ, p.176.

1956 Garantiana garantiana d'ORBIGNY.- ARKELL, Lám.35, fig.2.

1963 Garantiana garantiana d'ORBIGNY.- VILLE, p.31, Lám.3, figs. 1-2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- La Olmeda: 1LM125/1 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
LM125/1	A70,0	25,3(0,36)	18,8(0,27)	29,0(0,41)	0,74	19	2,2

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D. máx.=A74 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira, suboval deprimida al principio del desarrollo ontogenético, llega a ser subrectangular comprimida en la cámara de habitación adulta. Los flancos son ligeramente planos, con la máxima anchura de las vueltas situada cerca de la mitad de los flancos. El ombligo es relativamente amplio, sin borde umbilical diferenciado. La región externa es débilmente aplanada, con surco ventral relativamente ancho y bordeado por tubérculos diferenciados que sólo desaparecen (junto con el surco) cerca del peristoma adulto. La cámara de habitación tiene una longitud de unos 265° y el peristoma es simple.

En las vueltas internas e intermedias presenta tubérculos laterales, en el punto de división de las costillas, pero desaparecen en la cámara de habitación. La costulación es moderadamente densa, por lo general bifurcada, rara vez presenta costillas simples o trifurcadas. Las primarias son rectilíneas y ligeramente pro-versas. Las secundarias sólo están débilmente curvadas hacia delante en la cámara de habitación.

OBSERVACIONES.- Garantiana althoffi BENTZ (1928, p.180, Lám.15, figs.5-6) tiene enrollamiento semejante al de G. garantiana, pero la costulación es más densa, fina y prominente.

"Garantiana (Garantiana) Althoffi var. oligopleurum" BENTZ (1928, p.182, Lám. 17, fig.1), que tiene costillas más gruesas y espaciadas que en la subespecie nominal, también difiere de G. garantiana por tener costulación más aguda y prominente, con tubérculos laterales diferenciados casi hasta el final de la cámara de habitación adulta.

DISTRIBUCION.- Los representantes de G. garantiana parecen estar restringidos a

la parte inferior y media de la Biozona Garantiana en Francia (MOUTERDE, 1953, p.178; PAVIA, 1973) y Alemania (WETZEL, 1954, p.559). En Catalánides también presentan distribución análoga (FERNANDEZ LOPEZ, 1983). El ejemplar de La Olmeda corresponde al Biohorizonte XIII.

Garantiana dubia (QUENSTEDT) 1849

Lám. 45, fig. 5

SINONIMIA.-

- 1849 Ammonites Parkinsoni dubius.- QUENSTEDT, p.147, Lám.11, fig.9.  
 1886 Ammonites dubius.- QUENSTEDT, p.601, Lám.71, fig.28, 30-32.  
 1924 Garantia dubia QUENSTEDT.- BENTZ, p.170.  
 1928 Garantiana (Garantiana) dubia QUENSTEDT.- BENTZ, p.182.  
 1954 Garantiana (Garantiana) dubia (QUENSTEDT).- WETZEL, p.560, Lám.11, figs. 3-6; Lám.12, figs. 1-2.  
 1963 Garantiana dubia QUENSTEDT.- VILLE, p.24, cuad.34, fig.3, Lám.2, fig.6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D90/3 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: EB6/52 (Bz. Garantiana).

EB8/25 (Bz. Garantiana).

EB12/21 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB12/21	B35,0	c14,0(0,40)	c13,9(0,40)	14,0(0,40)	0,99	19	1,9
EB8/25	B21,0	10,1(0,48)	8,0(0,38)	8,1(0,39)	0,79	14	2,1

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=35-50 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Vueltas de espira deprimidas desde el principio del desarrollo ontogenético que llegan a ser subcirculares en la cámara de habitación adulta. Los flancos y la región externa son débilmente convexos.

La costulación es fina, densa, generalmente bifurcada, rara vez presenta costillas trifurcadas o intercalares. Las costillas primarias son subradiales o débilmente proversas; las secundarias son ligeramente más curvadas y proversas. El surco

externo es moderadamente amplio, bien marcado y está bordeado por pequeños tubérculos ventrales situados en los extremos de las costillas externas de las vueltas internas e intermedias. Los tubérculos laterales desaparecen antes que los ventrales y a un diámetro superior a 30 mm. suelen estar muy atenuados o son obsoletos.

OBSERVACIONES.- La mayoría de los ejemplares descritos y figurados en la bibliografía que hemos consultado corresponden a individuos jóvenes o vueltas internas. BENTZ (1924, p.171) hace referencia a ejemplares totalmente desarrollados que tienen un diámetro de 34 mm. y VILLE (1963, p.25) indica que tal vez se trata de una microconcha relacionada con Garantiana baculata. Sin embargo, las formas incluidas en G. dubia se distinguen por la rápida desaparición de los tubérculos laterales, por tener menor índice de división de las costillas, y desechamos la posibilidad de que G. dubia comprenda las microconchas homólogas de G. baculata.

DISTRIBUCION.- Garantiana dubia ha sido mencionada entre los fósiles de la Biozona Garantiana en Alemania (BENTZ, 1928, p.142; WETZEL, 1954, p.566), Polonia (BIELECKA et al. 1970), Digne (PAVIA, 1973) y España (DIETL, 1974; HINKELBEIN, 1975; FERNANDEZ LOPEZ, 1983). En la Cordillera Ibérica los ejemplares identificados corresponden a los Biohorizontes XII y XIII.

Garantiana baculata (QUENSTEDT) 1858

Fig. 45A; Lám.45, fig. 4

SINONIMIA.-

1858 Ammonites baculatus.- QUENSTEDT, p.402, Lám.72, fig.1

1887 Ammonites baculatus.- QUENSTEDT, p.574, Lám.70, figs. 7, 9-10.

1972 Garantiana (G.) baculata (QU.).- PAVIA, p.106, Lám.18, figs.2-5; Lám.19, figs. 1, 2 y 8.

1974 Garantiana (Garantiana) baculata (QU.).- DIETL, p.12, Lám. , figs. 1-2.

1980 Garantiana (Garantiana) baculata (QU.).- GALACZ, p.87, figs.69, 70, Lám.19, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: M90U20/1-2; M90U50/5-7 (Bz. Subfurcat.)

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
M90U50/5	B65,0	20,0(0,31)	19,3(0,30)	26,0(0,40)	0,96	15	2,2
M90U20/2	B46,5	18,7(0,40)	17,0(0,37)	16,9(0,36)	0,91	16	2,3
	B40,1	16,1(0,40)	16,5(0,41)	13,4(0,33)	1,02	16	2,4

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D=65-75 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira cambia de forma durante el desarrollo ontogenético: deprimida en las vueltas internas, subcircular en las intermedias y comprimida en las externas.

La costulación es muy variable de unos individuos a otros. Las costillas primarias son débilmente sinuosas y proversas, bifurcadas o trifurcadas. El punto de división está situado cerca de la mitad de los flancos y presenta un fuerte tubérculo que puede estar atenuado en la última vuelta externa (sobre todo en las formas de costulación espaciada). Las costillas externas terminan en un fuerte tubérculo ventral; en el último cuarto de la cámara de habitación adulta, las costillas externas sobrepasan el tubérculo ventral con una prolongación retroversa y corta; en las proximidades del peristoma atraviesan la región ventral con una trayectoria proversa.

OBSERVACIONES.- La gran variabilidad morfológica de esta especie ya ha sido señalada por varios autores (DOUVILLE, 1915, p.16; BENTZ, 1928, p.177; PAVIA, 1973, p.106). Por lo general, las formas que tienen costulación más densa, también tienen surco ventral más estrecho, tubérculos laterales más prominentes que persisten hasta el final de la cámara de habitación adulta y enrollamiento más lento.

Los representantes de Garantiana baculata se distinguen de los de otras especies congénéricas por su costulación más densa y a menudo trifurcada. Las formas de costulación más espaciada y menor índice de división tienen tubérculos laterales más prominentes y persistentes durante el desarrollo ontogenético que las de G. dubia.

Las formas densamente costuladas de Orthogaraniana densicostata se distinguen por tener surco ventral más estrecho o ausente en la cámara de habitación y las costillas son casi radiales o menos proversas que en G. baculata.

G. althoffi BENTZ (1928, p.180, Lám.15, figs.5-6) tiene costulación más prominente y las costillas primarias están más curvadas hacia delante.

G. garantiana(d'ORBIGNY) tiene costillas más inflexionadas y tubérculos laterales menos diferenciados y persistentes; además, sus vueltas de espira son más com-

primidas a diámetros equivalentes.

DISTRIBUCION.- Garantiana baculata ha sido citada frecuentemente en la bibliografía europea, junto a las faunas de la parte superior de la Biozona Subfurcatum y en la base de la Biozona Garaniana. En la Cordillera Ibérica los representantes de esta especie son relativamente frecuentes en el Biohorizonte XII (Bz. Subfurcatum); también hemos identificado algunas formas comparables a las de esta especie en el Biohorizonte XIII (Bz. Garantiana).

Garantiana sp. cf. G. protracta BENTZ, 1924

Fig. 45B; Lám. 45, fig. 7

#### SINONIMIA.-

1916 Garantiana baculata QU.- DOUVILLE, p.17, Lám.5, figs.1, 2 y 4.

1924 Garantia protracta nov. sp.- BENTZ, p.155, Lám.4, fig.14.

1928 Garantiana (Garantiana) protracta BENTZ.- BENTZ, p.175.

1963 Garantiana protracta BENTZ.- VILLE, p.34.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D96U50/1 (Bz. Garantiana).

Rbla. La Gotera: G100U100/n (Bz. Garantiana).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
D96U50/1	B44,3	16,0(0,36)	c13,0(0,29)	18,4(0,42)	c0,81	15	2,3

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Tres de los ejemplares figurados por DOUVILLE (1916, Op. cit.) con el nombre de G. baculata, según BENTZ (1925, p.156) deben pertenecer a otra especie caracterizada por tener sección más comprimida, surco ventral moderadamente amplio, costulación densa y tubérculos laterales que se atenúan y desaparecen tempranamente. Para esta nueva especie, BENTZ introdujo el nombre de G. protracta, pero su validez taxonómica ha sido rechazada por PAVIA (1973, p.107 afirmando que los ejemplares figurados por DOUVILLE están deformados mecánicamente; por el contrario, ha sido utilizada como especie válida por VILLE (1963, p.34) y GALACZ (1980, p.86).

Los ejemplares que hemos encontrado en la Cordillera Ibérica se aproximan a los de las figuras 1 y 4 de DOUVILLE (1916, Lám.5). Sin embargo, es posible que se trate de morfotipos de Garantiana baculata; de hecho, el espesor relativo de las vueltas de espira, la tuberculación lateral prematuramente desaparecida y el surco ventral algo más estrecho son caracteres muy variables en aquella especie (cf. "Garantiana baculata compressa" (QU., 1887, Lám.70, fig.8); BENTZ, 1928, p. 154). En cualquier caso, es necesario revisar los ejemplares de R. DOUVILLE y A. BENTZ para tomar una decisión sobre el estado de conservación de los ejemplares, y hemos utilizado este nombre taxonómico sólo como simple comparación (ICZN, Art.12, 74).

DISTRIBUCION.- Los ejemplares mencionados como formas comparables a las de Garantiana protracta corresponden a la Biozona Garantiana (Bh. XIII y XIV).

Género Hlawiceras BUCKMAN, 1921

ESPECIE TIPO.- Hlawiceras platyrrymum BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.240) por designación original. El holotipo de la especie fue referido por su autor a la "Rotten Bed" de Louse Hill (Dorset) y a la "Hémera Niortensis".

SINONIMIA.- Subgarantiana BENTZ, 1928, p.187.

DESCRIPCION.- Macroconchas, con peristoma simple, que difieren de Garantiana s. str. principalmente por sus caracteres ornamentales: las costillas externas están curvadas hacia delante y forman un ángulo en la región ventral incluso en las vueltas internas; tienen tubérculos ventrales en las terminaciones de las costillas externas, pero los tubérculos laterales desaparecen pronto (si están presentes) durante el desarrollo ontogenético.

OBSERVACIONES.- De acuerdo con ARKELL (1951-59, p.143; 1957, p.L309), Subgarantiana BENTZ (1928, p.187) es un sinónimo subjetivo más reciente de Hlawiceras BUCKMAN.

DISTRIBUCION.- En Europa, las primeras especies de Hlawiceras han sido mencionadas en la parte media de la Zona Garantiana y presentan su máxima diversidad en la Subzona Acric (GABILLY et al., 1971, p.13; PAVIA, 1973; GALACZ, 1980, p.88;



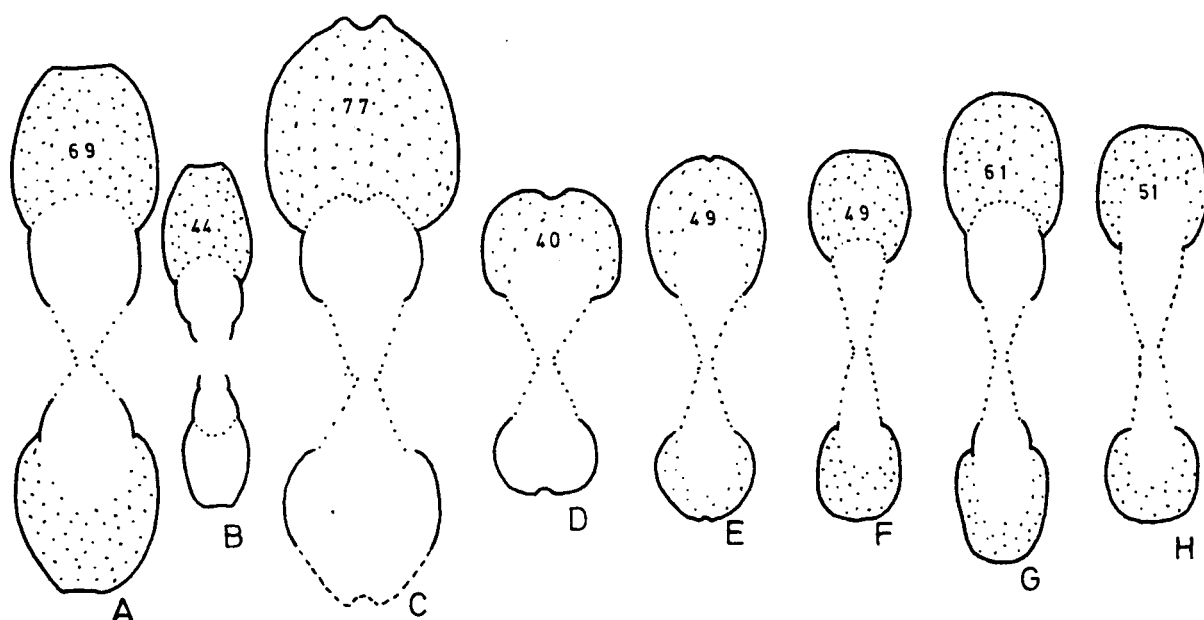


Figura 45.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Garantiana y Hlawiceras:

- A.- Garantiana baculata (QUENSTEDT), (M90U50/5), Bz. Subfurcatum.
- B.- Garantiana cf protracta BENTZ, (D96U50/1), Bz. Garantiana.
- C.- Hlawiceras alticosta WETZEL, (EB52/14), Bz. Parkinsoni.
- D.- Hlawiceras depressum (WETZEL), G107/1), Bz. Parkinsoni.
- E.- Hlawiceras coronatum (WETZEL), (1CE2/31), Bz. Garantiana.
- F.- Hlawiceras sp nov. 1, (EB26/37), Bz. Garantiana.
- G.- Hlawiceras trauthi (BENTZ), (5CR91/32), Bz. Garantiana.
- H.- Hlawiceras platyrrymum BUCKMAN, (EB8/24), Bz. Garantiana.

FERNANDEZ LOPEZ, 1983). Sin embargo, teniendo en cuenta los nuevos datos ob-  
tenidos en la Cordillera Ibérica, parece ser que los primeros representantes de la  
especie tipo ya están registrados entre los fósiles de la parte superior de la Biozo-  
na Subfurcatum (Bh. XII); pero tienen su máxima frecuencia en los Biohorizontes  
XIV, XV y XVI.

Hlawiceras platyrrymum BUCKMAN, 1921

Fig. 45H; lám. 46, fig.6

SINONIMIA.-

1921 Hlawiceras platyrrymum, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám. 240 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB8/24 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB8/24	A52,0	17,0(0,33)	14,0(0,27)	22,5(0,43)	0,82	16	1,9
	B39,0	13,5(0,35)	12,5(0,32)	15,0(0,38)	0,93	--	---

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es suboval comprimida en la cámara de habitación y subcircular al final del fragmocono. Ombligo relativamente amplio, sin borde diferenciado. Flancos débilmente convexos. Región ventral aplanada o ligeramente convexa, con un surco o banda lisa ancha y bordeada por débiles tubérculos que persisten hasta las proximidades del peristoma. La cámara de habitación tiene una longitud de unos 230°. El peristoma es sinuoso, con una clara proyección ventral, pero sin apófisis laterales desarrolladas.

Costulación espaciada, generalmente bifurcada, sólo ocasionalmente presenta costillas simples. Las costillas primarias son proversas, rectas o ligeramente flexuosas. Las costillas secundarias están orientadas en continuidad con las primarias o débilmente curvadas hacia delante. En el punto de división de las costillas, que está situado cerca del tercio externo de los flancos, tienen un débil tubérculo en las vueltas internas e intermedias, pero en la cámara de habitación adulta desaparece y sólo algunas costillas tienen un débil engrosamiento en dicho punto.

OBSERVACIONES.- Los caracteres morfológicos del ejemplar encontrado en el Embalse de San Blas y las del holotipo de Hlawiceras platyrrymum son muy semejantes. Esta especie difiere de otras congénéricas conocidas, por tener enrollamiento más evolutivo y vueltas de espira más comprimidas a diámetros equivalentes.

Hlawiceras trauthi (BENTZ, 1928, p.126, Lám.18, fig.2) tiene morfología parecida pero, además de ser más reciente, tiene enrollamiento más involuto y vueltas de espira más comprimidas. Respecto a la longitud de la cámara de habitación, que es sorprendentemente corta para tratarse de una macroconcha, también hay analogías entre estas dos especies: el ejemplar figurado por BENTZ (1928, Lám.16, fig.1) como perteneciente a H. subgaranti, y que según WETZEL (1954, p.564-565, 569) entra dentro de la variabilidad de H. trauthi, tiene una cámara de habitación de unos 215° de longitud.

DISTRIBUCION.- Hlawiceras platyrrymum BUCKMAN ha sido mencionado entre los fósiles de la Biozona Garantiana en Francia (GABILLY et al., 1911, p.13), además de la localidad tipo. El ejemplar del Embalse de San Blas corresponde a la parte inferior del Biohorizonte XIII (Bz. Garantiana). Otro ejemplar comparable en las porciones conservadas ha sido encontrado en Domeño (2DM94L100/2) entre los fósiles de la extrema base de la Biozona Garantiana. Probablemente, esta especie es la más antigua del género Hlawiceras, debió derivar de Orthogarantiana gr. bifurcata al final de la Biocronozona Subfurcatum y, a su vez, dió lugar a Hlawiceras gr. trauthi durante la Biocronozona Garantiana.

Hlawiceras alticosta (WETZEL) 1911

Fig. 45C; Lám. 47, fig. 3

SINONIMIA.-

- 1887 Ammonites Parkinsoni.- QUENSTEDT, p.599, Lám.71, fig.18.  
 1911 Garantiana alticosta n. sp.- WETZEL, p.169, figs.12-13; Lám.12, fig.1-7.  
 1924 Garantia alticosta WETZEL.- BENTZ, p.165.  
 1928 Garantiana (Subgarantiana) alticosta WETZEL.- BENTZ, p. 193.  
 1963 Garantiana alticosta WETZEL.- VILLE, p.43, cuad.36, fig.3, Lám.6, figs.2, 5.  
 1980 Garantiana (Hlawiceras) alticosta WETZEL.- GALACZ, p.89, Lám.20, fig.1.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla La Gotera: G107/21 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas: EB52/14; EB54/11;(Bz. Parkinsoni)

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H
EB52/14	B71,0	29,0(0,41)	25,5(0,36)	27,5(0,39)	0,88

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D sup. a 85 mm.) y enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es subtrapezoidal, con bordes redondeados y la máxima anchura está situada en el tercio interno de los flancos; deprimida en las vueltas internas e intermedias, los valores de la altura apenas sobrepasan los del espesor en la cámara de habitación adulta. Flancos convexos. Ombligo relativamente estrecho y profundo, con pared umbilical alta, y con borde

redondeado.

Costulación fina, prominente y densa. Las costillas primarias son proversas, ligeramente sigmoidales y suelen estar bifurcadas. En el punto de división de las costillas de las vueltas internas e intermedias presentan un débil engrosamiento, sin llegar a ser tubérculos diferenciados, que desaparece en las vueltas externas. Las costillas secundarias también son proversas pero están más curvadas hacia delante que las primarias y terminan en pequeños tubérculos o engrosamientos situados junto al surco ventral relativamente estrecho y profundo.

OBSERVACIONES.- Las formas pertenecientes a Hlawiceras alticosta difieren de las de H. tetragonum WETZEL (1911, p.163, figs. 7, 10; Lám.11, figs. 8-10) por tener vueltas de espira con sección menos rectangular, flancos más convexos, costulación menos densa y más prominente, y en ellas el surco ventral está menos acusado en la cámara de habitación adulta.

Respecto a las formas de Hlawiceras suevicum WETZEL (1911, p.165; 1954, p. 566; Lám.13, fig.4) tienen enrollamiento menos evolutivo, vueltas de espira menos comprimidas, con flancos más convexos.

Hlawiceras quenstedti WETZEL (1911, p.159, fig.3; Lám.11, figs. 2-3) también tienen enrollamiento moderadamente involuto y costulación densa, pero la sección de las vueltas de espira es más ovalada y comprimida.

En Hlawiceras subangulatum WETZEL (1911, p.171, fig.16; Lám.12, figs.10-12) la forma geométrica de la concha es muy parecida a la de H. alticosta, pero la costulación es menos proversa en las vueltas externas, y las costillas secundarias están menos curvadas hacia delante en la región ventral. Probablemente se trata de formas coespecíficas.

DISTRIBUCION.- Los representantes de Hlawiceras alticosta parecen estar restringidos a la parte inferior de la Zona Parkinsoni en Alemania (WETZEL, 1911, BENTZ 1928), Polonia (BIELECKA et al. 1970), Hungría (GALACZ, 1980, p.89) y Francia (GABILLY et al. 1971, p.13). En la Cordillera Ibérica hasta ahora sólo hemos encontrado fósiles de ésta especie en la parte inferior de la Biozona Parkinsoni (Biohorizonte XVI).

Hlawiceras depressum (WETZEL) 1911

Fig. 45D; Lám. 47, fig. 2

## SINONIMIA.-

- 1911 Garantina depressa n. sp.- WETZEL, p.177, fig.23, Lám.13, fig.5-6.  
 1924 Garantia depressa WETZEL.- BENTZ, p.167.  
 1928 Garantina (Subgarantina) depressa WETZEL.- BENTZ, p.197.  
 1954 Garantina (Subgarantina) depressa WETZEL.- WETZEL, p.567.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G107/1 (Bz. Parkinsoni).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G107/1	B41,0	13,2(0,32)	16,3(0,40)	15,2(0,37)	1,23	16	1,7

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana (D=45 mm.) y enrollamiento moderadamente involuto. La sección transversal de las vueltas de espira es suboval deprimida, con la máxima anchura situada cerca de la mitad de los flancos. Ombligo estrecho y profundo. Flancos débilmente aplanados. Región externa plana o débilmente convexa. Surco ventral estrecho, bordeado por tubérculos poco diferenciados.

La costulación es moderadamente densa y poco aguda. Las costillas primarias son ligeramente flexuosas, sin tubérculos laterales en la cámara de habitación, subradiales o débilmente proversas, por lo general bifurcadas, pero a veces simples. Las costillas externas están curvadas hacia delante formando un pequeño ángulo en la región ventral.

OBSERVACIONES.- Aunque este ejemplar sólo está parcialmente conservado pueden reconocerse en él los caracteres diagnósticos de la especie.

Hlawiceras cyclogaster (WETZEL, 1911, p.174, figs.18-19, Lám.13, figs.1-2) tiene ornamentación semejante, pero el enrollamiento es más evolutivo y las vueltas de espira son menos deprimidas a diámetros equivalentes.

Por la sección de las vueltas de espira deprimida también se distingue de las formas de H. alticosta (WETZEL) de igual tamaño.

En Hlawiceras pompeckji (WETZEL, 1911, p.179, fig.21, Lám.13, figs.9-14) la forma geométrica de la concha es semejante pero la costulación es más fina y densa.

DISTRIBUCION.- WETZEL (1954, p.567) identificó fósiles de esta especie en las "Bigotiten-Schichten" y en las "Unteren Parkinsonien Schichten" de Bielefeld. Más

recientemente, PAVIA (1973, pp.121-122) indica que Hlawiceras depressum es una especie politípica, de acuerdo con las observaciones de SCHMIDTILL y KRUMBECK (1931, p.863), y que ha sido identificada entre las faunas de la Zona Parkinsoni y del Bathoniense inferior. El ejemplar de la Rambla La Gotera corresponde al Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni).

Hlawiceras coronatum (WETZEL) 1911

Fig. 45E; Lám.46, fig.2

SINONIMIA.-

1911 Garantiana coronata n. sp.- WETZEL, p.178, fig.17, Lám.12, figs.13-14.

1928 Garantiana (Subgarantiana) coronata WETZEL.- BENTZ, p.195.

1954 Garantiana (Garantiana) coronata WETZEL.- WETZEL, p.558.

1963 Garantiana coronata WETZEL.- VILLE, p.35

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Cella: ICE2/30-31 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
ICE2/31	B47,0	17,5(0,37)	14,7(0,31)	20,7(0,44)	0,84	17	1,8

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D=55-60 mm.) y enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es suboval comprimida en la cámara de habitación y subcircular al final del fragmocono. Los flancos son ampliamente convexos, con la máxima anchura de las vueltas situada en la mitad interna. Región ventral convexa, con un estrecho surco que está bordeado por débiles tubérculos.

Costulación moderadamente espaciada, por lo general bifurcada, rara vez simple. Costillas primarias proversas, divididas cerca de la mitad de los flancos. Las costillas secundarias están orientadas en continuidad con las primarias o son ligeramente más curvadas hacia delante. Sólo presentan pequeños tubérculos laterales en las vueltas internas e intermedias.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares que acabamos de describir tienen muchas ana-

logías morfológicas con el holotipo de Hlawiceras coronatum, aunque el ejemplar figurado tiene un enrollamiento un poco más evolutivo y espesor relativo ligeramente menor.

Hlawiceras alticosta WETZEL (1911, p.169, Lám.12, figs.1-7) tiene costillas secundarias más curvadas hacia delante que H. coronatum y, de acuerdo con WETZEL (1954, p.559), deriva de ella.

DISTRIBUCION.- No se conoce el nivel exacto del cual proviene el holotipo de Hlawiceras coronatum (WETZEL, 1911, p.174). Según BENTZ (1928, p.195) la especie ha sido identificada entre los fósiles de las "Pseudogarantianen-Schichten" de Bielefeld. DIETL (1974, p.8) menciona esta especie entre los fósiles de la Zona Garantiana de Piedrahita y Aldea. Los ejemplares que nosotros hemos encontrado en Cella corresponden al Biohorizonte XV (Bz. Garantiana).

Hlawiceras trauthi (BENTZ) 1928

Fig. 45G; Lám. 45, figs. 4 y 5

SINONIMIA.-

1928 Garantiana (Subgarantiana) trauthi .- BENTZ, p.196, Lám.18, fig.2 (holotipo).

1954 Garantiana (Subgarantiana) trauthi BENTZ.- WETZEL, p.564, Lám.12, figs.5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB26/36; EB28/61 (Bz. Garantia.)  
9EB165/4; 9EB167/16 (Bz. Garan.).

Bronchales: 5CR91/32, 34 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
5CR91/32	A62,0	21,5(0,35)	15,0(0,24)	27,0(0,44)	0,70	16	2,2
	B53,0	18,9(0,36)	13,0(0,24)	21,0(0,40)	0,69	13	2,2
EB28/61	A60,0	20,1(0,34)	14,2(0,24)	24,5(0,41)	0,71	15	2,3
EBR/2	B51,0	18,9(0,37)	14,2(0,28)	20,0(0,39)	0,75	17	1,8
	B42,0	15,0(0,36)	13,2(0,31)	16,1(0,38)	0,88	17	---
EB26/36	A55,0	17,8(0,32)	13,0(0,24)	22,8(0,42)	0,73	16	2,3
	B48,0	17,0(0,35)	12,1(0,25)	18,3(0,38)	0,71	15	2,2
9EB165/4	B50,0	17,9(0,36)	14,4(0,29)	20,0(0,40)	0,80	16	1,9

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D=60-70 mm.) y enrollamiento moderadamente involuto. La sección de las vueltas de espira es suboval comprimida en la cámara de habitación adulta. Ombligo amplio. Pared umbilical moderadamente abrupta. Flancos débilmente convexos. Región ventral lisa que sólo es atravesada por las costillas cerca del peristoma adulto. La longitud de la cámara de habitación puede tener valores comprendidos entre 230 y 330°. Peristoma simple, con una marcada proyección ventral, pero sin apófisis laterales.

Costulación bastante densa, por lo general bifurcada, a veces con costillas simples o intercalares. Costillas primarias rectas o débilmente flexuosas, subradiales o débilmente proversas. Un poco por encima de la mitad de la altura de la vuelta, en posición externa, las costillas se dividen en dos costillas secundarias, las cuales están orientadas en continuidad con las primarias y ligeramente curvadas hacia delante, terminando en pequeños tubérculos bien diferenciados. Pequeños tubérculos laterales, situados en el punto de división de las costillas, sólo están diferenciados en las vueltas internas e intermedias.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares estudiados presentan menor espesor relativo que el holotipo de Hlawiceras trauthi, sólo en parte debido a deformación por compactación diagenética. No obstante, por su forma geométrica y su ornamentación concuerdan con las características morfológicas de los ejemplares atribuidos a esta especie por BENTZ (1928) y WETZEL (1954).

Por la débil proyección hacia delante de las costillas externas y por su forma geométrica, los representantes de H. trauthi se parecen a los de Garantiana garantiana, con los cuales pueden estar asociados en los mismos niveles estratigráficos, pero difieren principalmente por tener la banda ventral lisa extraordinariamente amplia.

Hlawiceras subgaranti WETZEL (1911, p.175, fig.20, Lám.13, figs.3-4) a la cual BENTZ (1928, Lám.16, fig.1) refirió un ejemplar que según WETZEL (1954, pp.564-565) pertenece al rango de variabilidad de H. trauthi, tiene costulación más densa, costillas secundarias más proversas y surco ventral más estrecho.

Uno de los ejemplares figurados por PAVIA (1973, Lám.19, fig.3) tiene enrollamiento más evolutivo y costulación más densa que los ejemplares conocidos de esta especie.

DISTRIBUCION.- El holotipo de Hlawiceras trauthi proviene de la parte media de la Zona Garantiana de Bielefeld. Y varios autores han considerado que esta especie es la más antigua del (sub-)género Hlawiceras. Sin embargo, como ya hemos



indicado en páginas anteriores, H. platyrrymum BUCKMAN parece ser la especie más antigua. En la Cordillera Ibérica, al igual que en Catalánides (FERNANDEZ-LOPEZ, 1983), las formas de esta especie caracterizan la parte media de la Niozo na Garantiana (Biohorizonte XIV en la Cuenca Ibérica; Subzona Subgaranti, que tiene prioridad nomenclatorial respecto a la Subzona Trauthi, en Catalánides).

Hlawiceras inflatocoronatum (WETZEL) 1937

Lám. 47, fig. 1

SINONIMIA.-

1937 Garantiana inflatocoronata n. sp.- WETZEL, p.88, Lám.10, fig.6.

1954 Garantiana (Garantiana) inflatocoronata WETZEL.- WETZEL, p.564, Lám.12, fig.4.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: 5EB115/6 (Bz. Parkinsoni).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
5EB115/6	B33,0	12,0(0,36)	16,6(0,50)	c14,0(0,42)	1,38	15	2,0

DESCRIPCION.- Se trata de un fragmento de la cámara de habitación de una concha de talla pequeña (D=35 mm.). Enrollamiento involuto. Vueltas de espira depri midas, con sección suboval. Flancos y región externa convexos. La costulación es densa y aguda, bifurcada. Costillas primarias rectas o débilmente flexuosas, provera sas, terminadas con fuertes tubérculos en la mitad de los flancos. Costillas secundarias curvadas hacia delante y terminadas en pequeños tubérculos diferenciados que delimitan un estrecho surco ventral.

OBSERVACIONES.- Aunque el ejemplar descrito es un fragmento de la cámara de habitación pueden reconocerse en él los caracteres diagnósticos de la especie H. inflatocoronatum; concretamente su enrollamiento involuto, el alto valor de su espesor relativo y la persistencia de los tubérculos laterales. Por este último caracter , los ejemplares atribuidos a esta especie por WETZEL (Op. cit.) fueron considerados como formas intermedias entre Orthogarantiana y Garantiana. Sin embargo, no hay ningún criterio para afirmar que los ejemplares en cuestión corresponden a in-

dividuos adultos. Y tampoco se puede excluir la posibilidad de que se trate de morfotipos extremos pertenecientes a Hlawiceras alticosta WETZEL (1911, p.169, Lám. 12, figs.1-7).

DISTRIBUCION.- WETZEL (1954, p.564) identificó la especie entre los fósiles de las "Unteren Parkinsonien-Schichten" de Bielefeld. El ejemplar del Embalse de San Blas ha sido encontrado asociado con los primeros representantes de Parkinsonia, y corresponde al Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni).

Hlawiceras sp. nov. 1  
Fig. 45F; Lám.46, fig. 3

SINONIMIA.-

1963 Garantiana nov. sp. A.- VILLE, Lám. 8, figs. 3-4.

1973 Garantiana (Hlawiceras) trauthi BENTZ.- PAVIA, p.108, Lám.19, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB26/37;8EB157L90/1 (Bz. Garan.)

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB26/37	A49,0	16,0(0,33)	12,2(0,25)	21,0(0,43)	0,76	20	1,8
	B40,0	13,0(0,32)	---	18,0(0,45)	---	18	1,8
8EB157L90/1	B41,0	14,0(0,34)	10,9(0,27)	16,0(0,39)	0,78	17	2,2
	B35,0	12,0(0,34)	10,0(0,29)	15,6(0,45)	0,83	---	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana (D=45-55 mm.), enrollamiento evolutivo y ombligo amplio. Vueltas de espira comprimidas, de sección subrectangular. La longitud de la cámara de habitación oscila entre 280 a 310°. El peristoma sólo se conserva en un ejemplar (EB26/37) es ligeramente sinuoso pero carece de apófisis laterales desarrolladas.

Costulación densa, por lo general bifurcada, a veces simple. Costillas primarias subradiales y ligeramente flexuosas, divididas en el tercio externo de los flancos. Costillas externas curvadas hacia delante y terminadas en débiles engrosamientos ventrales que delimitan una banda lisa relativamente ancha, que persiste hasta las proximidades del peristoma adulto. En el fragmocono, coincidiendo con el punto de

división de las costillas, presentan pequeños tubérculos laterales diferenciados que desaparecen antes del principio de la cámara de habitación adulta.

OBSERVACIONES.- Estas formas difieren de otras congénéricas y se parecen a las microconchas correspondientes por su enrollamiento muy evolutivo y el escaso espesor relativo de las vueltas de espira, como ya ha sido indicado por VILLE (Op. cit.). El holotipo de Hlawiceras trauthi (BENTZ, 1928, Lám.18, fig.2), y los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos referido a dicha especie, presentan menor amplitud umbilical, mayor espesor relativo y costulación más espaciada que estas formas. Sin duda este morfotipo puede ser distinguido de otros ya conocidos, pero el número de ejemplares encontrados y los datos disponibles son insuficientes para justificar un nuevo taxón específico.

DISTRIBUCION.- El ejemplar figurado por PAVIA (Op. cit.) corresponde a la capa 179 del afloramiento de Chaudon, que ha sido referida por dicho autor a la Subzona Trauthi. Los ejemplares del Embalse de San Blas que hemos descrito corresponden al Biohorizonte XIV (Bz. Garantiana).

#### Género Pseudogarantiana BENTZ, 1928

ESPECIE TIPO.- "Garantiana (Pseudogarantiana) dichotoma" BENTZ (1928, p.200, Lám. 19, fig.2) por designación original. El holotipo fue referido por dicho autor a las "Pseudogarantienschichten", capa 27, del corte de Bethel (Bielefeld).

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana. Enrollamiento evolutivo o moderadamente evolutivo. La forma de la sección de las vueltas de espira se modifica durante el desarrollo ontogenético: desde suboval deprimida, en las vueltas internas, hasta suboval comprimida en el estadio adulto. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales espatuladas.

La ornamentación de la concha está constituida por costillas agudas y prominentes, débilmente curvadas o flexuosas, proversas o subradiales, bifurcadas o simples. En el punto de división de las costillas pueden tener un tubérculo diferenciado, pero en la terminación externa de las costillas están poco diferenciados o faltan. En la región ventral presentan un estrecho surco que interrumpe la costulación y sólo desaparece en las proximidades del peristoma adulto. El índice de división de las costillas disminuye en la cámara de habitación adulta.

**DIMORFISMO.-** Las formas pertenecientes a Pseudogarantiana han sido consideradas por numerosos autores como los dimorfos microconchas de Garantiana s. l.

**OBSERVACIONES.-** Las Pseudogarantiana se distinguen de los Strenoceras por tener vueltas de espira con sección más subrectangular (en vez de exagonal), costulación más flexuosa, tubérculos menos desarrollados, y por carecer de acoplamientos de las costillas en los tubérculos externos.

**DISTRIBUCION.-** El límite entre las primeras Pseudogarantiana y los últimos Strenoceras ha sido utilizado por numerosos autores como criterio para establecer el principio de la Zona Garantiana. Sin embargo, parece haber una incongruencia entre los criterios bioestratigráficos y los taxonómicos, ya que los primeros representantes de Garantiana coexisten con los últimos Strenoceras y parecen ser más antiguos que las primeras Pseudogarantiana. En la Cordillera Ibérica son relativamente frecuentes las microconchas de este grupo taxonómico y presentan un alto grado de variabilidad morfológica; además hemos encontrado entre los fósiles de la Biozona Parkinsoni varios ejemplares que se caracterizan por tener costillas secundarias fuertemente curvadas hacia delante formando un marcado ángulo en la región externa incluso de las vueltas internas; estos caracteres morfológicos diferenciales respecto a Pseudogarantiana gr. dichotoma hacen pensar que se trata de las microconchas correspondientes a Hlawiceras. No obstante, el material obtenido todavía es insuficiente para interpretar la variabilidad morfológica de este grupo de formas y, provisionalmente, sólo hemos distinguido las Pseudogarantiana del grupo de Ps. dichotoma (cf. Lám.43, figs. 6 y 7) de los presuntos dimorfos microconchas de Hlawiceras que los hemos denominado Pseudogarantiana ? sp. (cf. Lám. 43, fig. 8). En la Cordillera Ibérica, los representantes de Pseudogarantiana gr. dichotoma son posteriores a los últimos Strenoceras y están registrados con máxima frecuencia en la parte inferior y media de la Biozona Garantiana (Bh. XIII y XIV); las microconchas determinadas como Pseudogarantiana ? sp. han sido encontradas desde el Biohorizonte XIV hasta el Biohorizonte XVII, ambos inclusive, y presentan su máxima frecuencia en el Biohorizonte XVI.

Género Parkinsonia BAYLE, 1878

**ESPECIE TIPO.-** "Ammonites parkinsoni" SOWERBY (1821, p.342, Lám.307, fig.1; también figurado en BUCKMAN, 1908, Lám.5, fig.2 y en ARKELL, 1956, fig.53),

subsecuentemente designada por H. DOUVILLE (1879, p.91). El holotipo de la especie proviene de la "Upper Inferior Oolite", cerca de Yeovil (Somerset).

SINONIMIA.- ? Subparkinsonia MASCKE, 1907, p.24.

DESCRIPCION.- Conchas de talla adulta muy variable. Enrollamiento evolutivo a moderadamente evolutivo. Vueltas de espira con sección comprimida. La cámara de habitación adulta por lo general corresponde a casi toda la última vuelta de espira, presentando valores de longitud comprendidos entre 270 y 450°.

Costillas agudas, fuertes, radiales o proversas, generalmente bifurcadas, que persisten hasta el final de la cámara de habitación adulta. Las costillas secundarias son más débiles y suelen estar más inflexionadas hacia delante que las primarias, están interrumpidas en la región ventral y delimitan un surco que persiste hasta el final del desarrollo ontogenético, respecto al cual están alternadamente dispuestas. En el punto de división de las costillas, que está situado en el tercio externo de los flancos, pueden tener tubérculos diferenciados.

La sutura septal es simple, con lóbulo externo relativamente grande.

DIMORFISMO.- Aunque la mayoría de las formas atribuidas al género Parkinsonia tienen peristoma simple o carecen de él, varios ejemplares figurados en la bibliografía y que han sido considerados como pertenecientes a este género, tienen peristoma provisto de apófisis laterales:

- "Ammonites Parkinsoni" SOW. en d'ORBIGNY (1842-51, Lám.122, fig.1),
- "Amm. Parkinsoni planulatus" en QUENSTEDT (1887, p.598, Lám.71, fig.16, que ha sido interpretado como perteneciente al género Siemiradzka; cf. HAHN, 1969, p.44; GALACZ, 1980, p.91),
- "Parkinsonia subarietis n. sp. " en WETZEL (1911, p.188, Lám.15, fig.1),
- "Parkinsonia sp. " en KAKHADZE (1937, Lám.4, fig.3, cuya determinación es muy dudosa por el estado de conservación del ejemplar),
- "Parkinsonia (P.) dorni" en ARKELL (1951-59, Lám.19, fig.7; considerado por autores posteriores como un perisfíntido; cf. TORRENS, 1969, p.321; GALACZ, 1980, p.91).

De todos estos ejemplares probablemente el único que pertenece a Parkinsonia s. l. es el de WETZEL (cf. WETZEL, 1950, Lám.8, fig.2).

OBSERVACIONES.- CALLOMON (en DONOVAN et al., 1981, p.150) ha destacado las diferencias morfológicas que existen entre Parkinsonia y Garantiana (mayor lon-

gitud de la cámara de habitación, tipo de dimorfismo, el enrollamiento más evolutivo, las suturas septales) y concluye que se trata de perisfinctidos quizás derivados de un ancestro próximo a Caumontisphinctes. No obstante, las formas del género Caumontisphinctes difieren de las Parkinsonia por tener desarrollo segmentario acusado.

Gonolkites, cuya especie tipo por designación original es G. convergens BUCKMAN (1925, TA-5, Lám.546, que proviene de "Grange Quarry", Broad Windsor, Dorset; Zona Zigzag), y de acuerdo con la diagnosis de HAHN (1970, p.16) comprende especies de desarrollo pequeño o grande, de ombligo medianamente amplio, con vueltas de espira de sección trapezoidal y fuertes costillas proversas que en las vueltas externas se atenúan desde la mitad de los flancos. Las especies de Gonolkites parecen estar restringidas a la parte inferior de la Zona Zigzag en numerosas localidades europeas, pero en la Cordillera Ibérica hemos comprobado que ya están registradas en el Biohorizonte XVIII (Bz. Parkinsoni). En cambio los representantes de Durotrigensia, cuya especie tipo por designación original es "A. dorsetensis WRIGHT (1856, XII, p.321, lectotipo figurado por BUCKMAN, 1928, TA-7, Lám.767, y que proviene de la "Truellei Bed" de Halford House, Sherborne, Dorset) difieren de los de Gonolkites por tener costulación más prominente y aguda, siendo las costillas secundarias más cortas. Es decir, los representantes de Durotrigensia tienen caracteres morfológicos intermedios entre los de Parkinsonia s. str. y Gonolkites, además de una posición estratigráfica intermedia. En la Cordillera Ibérica, las Durotrigensia están registradas en los Biohorizontes XVII y XVIII, pero el estado de conservación de los ejemplares encontrados no permite hacer un análisis detallado de su morfogénesis.

La especie tipo de Okribites KAKHADZE (1937, p.145) es O. okribensis KAKHADZE (1937, p.146, Lám.6, figs. 3, 3a; Lám. 8, fig.4, 4a) del Bajociense superior de la región de Okriba (Georgia occidental, Cáucaso), designada subsecuentemente por SALISBURY (Zool. Rec. 1939, p.146). El nombre fue propuesto para formas discoidales, comprimidas y moderadamente involutas; con costillas flexuosas, finas, bi- o trifurcadas, que pasan a ser más densas en las vueltas externas, al mismo tiempo que se unen en ángulo agudo sobre la región sifonal adulta, desapareciendo el surco ventral que está presente en las vueltas internas e intermedias; no presenta tubérculos, ni constricciones, ni desarrollo segmentario. Según KAKHADZE tiene caracteres morfológicos muy próximos a los de Parkinsonia, pero el cambio brusco de la ornamentación y la reunión de las costillas en ángulo agudo sobre la región sifonal al alcanzar el estadio adulto justifican la distinción de estas formas en un nuevo subgénero; sin embargo, teniendo en cuenta estos caracteres diagnósticos, ade

más de su talla relativamente pequeña, debería estudiarse la posibilidad de que se trate de formas microconchas.

Subparkinsonia MASCKE (1907, p.24), cuya especie tipo por designación original es S. subdivisa MASCKE (nomen nudum), carece de estatus taxonómico porque la especie tipo no ha sido descrita. (cf. ARKELL, 1956, p.144).

**DISTRIBUCION.-** La presencia de los primeros representantes del género Parkinsonia (formas evolutas como las de P. rarecostata y P. acris) ha sido utilizada como criterio para reconocer la base de la Biozona Parkinsoni en numerosas localidades europeas; las últimas especies desaparecen durante el Bathoniense inferior (Zona Zigzag; cf. TORRENS, 1967, p.29; HAHN, 1970, p.10; MANGOLD, 1971; STURANI, 1967; GALACZ, 1980, p.91). Este último autor mencionado ha señalado, respecto a la distribución de las Parkinsonia, que en las faunas mediterráneas están subordinadas en número, mientras que en el NW de Europa suministran cantidades masivas, concluyendo que parece ser una forma del NW europeo que frecuentemente invadió las áreas mediterráneas. En España, las Parkinsonia son muy escasas en las Cordilleras Béticas (SANDOVAL, 1983; 1979, p.438) pero frecuentes en la Cordillera Ibérica.

Parkinsonia rarecostata (BUCKMAN) 1881

Lám. 47, figs. 4 y 5

**SINONIMIA.-**

- 1846 Ammonites Parkinsoni, SOW.- d'ORBIGNY, p.374, Lám.122, figs. 1-2.
- 1881 Cosmoceras Parkinsoni, var. rarecostatum. S. BUCKMAN.- BUCKMAN, p.599.
- 1888 Parkinsonia Parkinsoni SOWERBY.- SCHLIPPE, p.207, Lám.4, fig.5.
- 1911 Parkinsonia Schlippei sp. nov.- ROLLIER, p.297.
- 1911 Parkinsonia subarietis n. sp.- WETZEL, p.187, Lám.13, fig.18-19; Lám.14, figs. 1-8; Lám. 15, figs. 1-2.
- 1911 Parkinsonia d'Orbignyana n.sp.- WETZEL, p.196, Lám.16, fig.1.
- 1973 Parkinsonia (P.) rarecostata BUCKMAN.-PAVIA, p.119, Lám.25, fig.1.
- 1980 Parkinsonia (P.) rarecostata (BUCKMAN).- GALACZ, p.91, fig.72, Lám.20, fig.4.
- 1983 Parkinsonia (Parkinsonia) rarecostata (BUCKMAN).- SANDOVAL, p.312, figs.110c, 111c; Lám.24, fig.2

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 2DM94U40/5 (Bz. Parkinsoni).

3DM95AB/10-12 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas:EB48/2; EB50/1; EB52/6-7;

2EB115/1; 9EB174/2 (Bz. Parkinsoni).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3DM5AB/12	B68,0	20,7(0,30)	16,8(0,25)	33,0(0,48)	0,81	23	---
EB48/2	B66,0	20,9(0,32)	14,0(0,21)	31,0(0,47)	0,67	18	1,5
EB52/7	B65,0	17,2(0,26)	14,8(0,23)	33,0(0,51)	0,86	22	1,7
3DM95AB/11	F62,0	18,5(0,30)	14,5(0,23)	31,0(0,50)	0,78	24	1,5
EB52/6	B59,0	17,4(0,30)	12,3(0,21)	28,1(0,48)	0,71	18	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana. Ombligo amplio y poco profundo. Enrollamiento evolutivo; cada vuelta recubre menos de un tercio de la precedente. Vueltas de espira con sección subrectangular, comprimida, con flancos aplanados y débilmente convergentes hacia la región ventral; el máximo espesor de la vuelta está cerca del borde umbilical. Los bordes ventrolateral y umbilical son redondeados.

Costillas prominentes, agudas, espaciadas, ligeramente proversas en las vueltas internas y casi radiales en la cámara de habitación adulta. Las costillas bifurcadas predominan ampliamente sobre las costillas simples; las costillas secundarias son proversas y están bruscamente interrumpidas en la región ventral por un estrecho surco, respecto al cual están alternadamente dispuestas. En los puntos de división de las costillas del núcleo presentan tubérculos, que desaparecen en las vueltas externas.

Sutura septal sencilla, con sillitas poco divididas, E ancho y más corto que L, lóbulo umbilical apenas retraído.

OBSERVACIONES.- El ejemplar de SCHLIPPE (Op. cit.) fue incluido en la sinonimia de dos especies nuevas establecidas simultáneamente por ROLLIER y WETZEL en 1911: P. schlippei y P. subarietis; ambas especies son sinónimos subjetivos más recientes de P. rarecostata.

Parkinsonia orbignyana WETZEL, basada en el ejemplar figurado por d'ORBIGNY, es un sinónimo objetivo más reciente que P. rarecostata BUCKMAN.

P. acris WETZEL (1911, p.190, Lám.15, figs.3-8) es de morfología muy parecida, aunque su costulación es más prominente y aguda, tiene amplitud umbilical ligeramente menor y surco ventral menos profundo. De acuerdo con la interpretación



de NICOLESCO (1928, p.26) probablemente sólo se trata de un morfotipo coespecífico con el ejemplar tipo de P. rarecostata.

Parkinsonia arietis WETZEL (1911, p.185, Lám.13, fig.17) se distingue de P. rarecostata por su costulación más prominente y menos densa.

Parkinsonia radiata RENZ tiene sección isodiamétrica y menor amplitud umbilical.

Parkinsonia pseudoparkinsoni WETZEL tiene enrollamiento más involuto, menor amplitud umbilical y el valor del índice de división de las costillas es próximo a 2,0.

DISTRIBUCION.- Parkinsonia rarecostata (BUCKMAN) es frecuente entre las primeras faunas europeas de la Zona Parkinsoni (cf. WETZEL, 1911, p.30; BIELECKA et al. 1970; GABILLY et al. 1971, p.13) y parece ser que está registrada en la totalidad de la Biozona incluso en las regiones mediterráneas (cf. SANDOVAL, 1983, GALACZ, 1980; PAVIA, 1973; STURANI, 1964, p.26), En la Cordillera Ibérica, esta especie es relativamente frecuente en número de ejemplares y constituye un criterio bioestratigráfico muy adecuado para establecer la base del Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni).

#### 1.3.3.5. Familia Spiroceratidae HYATT, 1900.

La familia Spiroceratidae comprende ammonites heteromorfos que tienen costillas prominentes, simples, interrumpidas en la región ventral o atenuadas y que pueden presentar una o más filas de tubérculos ventrolaterales. Las posibles relaciones filogenéticas entre los heteromorfos del Bajociense superior y los del Bathonien se-Calloviense han sido discutidas por DIETL (1978, p.55). Respecto al origen de las formas bajocienses han sido propuestas varias hipótesis, ninguna de las cuales parece resolver el problema filogenético:

- 1) la hipótesis menos fundada es la del origen de la familia a partir de alguna especie de Lytoceratina, lo cual obligaría a considerar como polifiléticos a los Ammonitina del Dogger (cf. ARKELL, 1950, p.359; 1957, p.L205),
- 2) CALLOMON (en DONOVAN et al., 1981, p.105, 129, 130) ha sugerido la relación filogenética de los Spiroceratidae con los Tmetoceratinae, pero no se conocen formas intermedias de las Zonas Sauzei y Humphriesianum.
- 3) la familia Spiroceratidae, cuyos representantes más antiguos corresponden a la Subzona Baculata, posiblemente derivó de alguna especie del grupo de los Parkinsoniidae. La relación filogenética con Strenoceras parece incompatible con las dife-

rencias en cuanto a forma geométrica de la concha y sutura septal que presentan las especies conocidas (cf. WETZEL, 1937, p.84; ARKELL, 1950, p.359; SCHINDEWOLF, 1960, p.140; WIEDMANN, 1969; SANDOVAL, 1979, p.438; 1983, p.320; GALACZ, 1980, p.95). Parastrenoceras ha sido propuesto por OCHOTERENA (1966) como forma ancestral de Spiroceratidae, pero STURANI (1971, p.169) ha defendido que estos grupos fueron linajes paralelos de origen probablemente común a partir de Bajocia.

#### Género Spiroceras QUENSTEDT, 1856

ESPECIE TIPO.- Spiroceras bifurcatum HYATT (1900, p.584; = S. orbignyi (BAUGIER & SAUZE)), por monotipia subsecuente para el género Spiroceras propuesto por QUENSTEDT (1856, p.407). Por haberse perdido el holotipo, HOWARTH & MELVILLE (1984) han designado como neotipo a uno de los ejemplares figurados por QUENSTEDT (1887, p.587, Lám.70, fig.36; DIETL, 1978, p.33, Lám.3, fig.2) que proviene de Eningen (Württemberg).

DESCRIPCION.- Conchas de enrollamiento cirtocono, helicoidal o rabdocerátido. Costulación simple, interrumpida por una estrecha banda ventral y ligeramente atenuadas en posición dorsal formando un arco adoral. Pueden tener dos filas de tubérculos o espinas. Sutura septal bastante recortada;  $U_1$  diferenciado;  $U_2$  es más profundo que L.

DIMORFISMO.- CALLOMON (en DONOVAN et al. 1981, p.129) ha reconocido la existencia de pares dimórficos entre los individuos adultos de varias especies de Spiroceras. Las formas de mayor tamaño, a diferencia de sus posibles microconchas homólogas, se caracterizan por tener cámara de habitación geniculada en las proximidades del peristoma y costulación modificada.

OBSERVACIONES.- En Parapatoceras SPATH, bathonienses y callovienses, la costulación carece de arcos adorales en la región dorsal y la sutura septal es más sencilla (L está más diferenciado que en Spiroceras y puede ser tan profundo como  $U_2$ ).

DISTRIBUCION.- Los representantes más antiguos conocidos del género Spiroceras corresponden a la Zona Subfurcatum/Niortense (Subzona Baculata) y probablemente

persistieron hasta el Bathoniense inferior (cf. DIETL, 1978, p.20; GALACZ, 1980; DONOVAN et al. 1981, p.130). Aunque pudieron llegar a ser cosmopolitas, fue en las áreas mediterráneas donde presentaron la máxima diversidad específica e intra-específica. Según DIETL (1978, p.65) el biotopo óptimo para los Spiroceras pudo estar en las áreas de aguas tranquilas, a juzgar por su frecuencia y diversidad en las litofacies correspondientes. La pérdida de la simetría bilateral pudo ser el resultado de la adaptación a un modo de vida bentónico, y dicho autor sugiere que los Spiroceras fueron bentónico vágiles que se desplazarían junto a las plantas en las que usualmente estaban asociados en biotopos de "praderas de algas" (cf. MUNK, 1979, p.223; DIETL et al. 1978, p.220; SCHINDEWOLF, 1963, p.145).

En la Cordillera Ibérica, los Spiroceras son frecuentes. Están representados desde la Biozona Subfurcatum (Bh. XII) hasta la Biozona Parkinsoni (Bh. XVI). Al menos durante la juventud tuvieron preferencia por los hábitats de aguas tranquilas y fueron uno de los grupos taxonómicos menos estenotópicos entre los ammonites del Bajociense superior (FERNANDEZ LOPEZ, 1983, p.87). A nivel específico hemos identificado, en orden decreciente de frecuencia, representantes de: Spiroceras annulatum (DESHAYES), S. bifurcatum HYATT, S. cylindricum (BAUGIER & SAUZE), S.ourneti ROMAN & PETOURAUD y S. sauzeanum (d'ORBIGNY).

#### 1.3.4.- Superfamilia Perisphinctaceae STEINMANN, 1900.

El origen filético de los Perisphinctaceae está preludiado en los Stephanoceratinae de la Zona Humphriesianum (DONOVAN et al., 1981) y según PAVIA (1983, p. 80, 162) en el género Phaulostephanus.

##### 1.3.4.1.- Familia Perisphinctidae STEINMANN, 1890.

Los representantes de la Familia Perisphinctidae suelen tener conchas planuladas, con región externa redondeada, y costulación bifurcada, simple o trifurcada. La sutura septal es análoga a la de los Stephanoceratacea, pero diferenciada, con pequeño número de elementos, lóbulo suspensivo más o menos retraído y  $U_1$  dividido en dos ramas oblicuas.

Las diferentes subfamilias de Perisphinctidae del Jurásico medio han sido establecidas teniendo en cuenta la morfogénesis de la concha y de la sutura septal.

De acuerdo con el uso actual (cf. MANGOLD, 1970, pp.9-11), hemos distinguido tres subfamilias:

- 1) *Leptosphinctinae* ARKELL, 1953.- Comprende *Perisphinctidos* que frecuentemente tienen núcleo coronado y carecen de un estadio zigzag al principio del desarrollo ontogénico.
- 2) *Zigzagiceratinae* BUCKMAN, 1920.- Caracterizados por tener un estadio zigzag, al menos en las vueltas internas, seguido de un estadio con nudos parabólicos; la sutura septal es muy recortada y tiene lóbulo umbilical muy retraído.
- 3) *Grossouvriinae* SPATH, 1931.- Comprende *Perisphinctidos* sin estadio zigzag que presentan nudos parabólicos; la sutura septal es relativamente simple, con el lóbulo umbilical débilmente retraído.

En cualquiera de estas subfamilias de la familia *Perisphinctidae* pueden distinguirse dos grupos de formas adultas:

- 1) Formas grandes con peristoma simple que suelen tener una ornamentación propia o son lisas en la cámara de habitación.
- 2) Formas pequeñas, con cámara de habitación ornamentada hasta las proximidades del peristoma que está provisto de apófisis laterales espatuladas.

Es decir, los representantes de esta familia presentan dimorfismo cualitativo. Y, entre las formas homólogas de un mismo par dimórfico, las microconchas adultas suelen tener mayor amplitud umbilical, menor espesor relativo, cámara de habitación más corta y suturas septales más simples que las macroconchas correspondientes a igual diámetro.

#### 1.3.4.1.1.- Subfamilia *Leptosphinctinae* ARKELL, 1950.

ARKELL (1950, p.363) estableció la subfamilia *Leptosphinctinae* para *Perisphinctidos* bajocienses, *Leptosphinctes* BUCKMAN y formas relacionadas, que frecuentemente tienen núcleo coronado (tuberculado). Los autores posteriores han destacado que de este grupo taxonómico derivan los *Zigzagiceratinae*, pero las formas en cuestión no han sido unánimemente distinguidas a nivel genérico.

La subfamilia *Leptosphinctinae* comprende *Perisphinctidos* de talla pequeña o medianamente grande, con ombligo amplio. La sección de las vueltas de espira es deprimida al principio del desarrollo ontogenético, pero después pasa a ser más comprimida. Las costillas suelen ser bifurcadas, con o sin tubérculo en el punto de di-

visión de las costillas. Carecen de estadio zigzag. Tanto la forma geométrica de la concha como la ornamentación suelen tener desarrollo segmentario y entre dos segmentos de desarrollo sucesivos pueden tener diferenciada una constricción. El primer lóbulo lateral es aproximadamente de igual longitud que el lóbulo externo; el lóbulo umbilical puede estar más o menos retraído.

En el presente trabajo hemos distinguido los siguientes géneros, respectivamente macro- y microconchas, para las formas bajocienses registradas en la Cordillera Ibérica:

Leptosphinctes BUCKMAN, 1920 - Cleistosphinctes ARKELL, 1953

Prorsisphinctes BUCKMAN, 1921 - Vermisphinctes BUCKMAN, 1920

Bajocisphinctes BUCKMAN, 1927 - Microbajocisphinctes, nov. gen.

Bigotites NICOLESCO, 1918 - "Bigotites" (taxón innominado).

La subfamilia Bigotitinae fue establecida por WESTERMANN (1956, p.271), dentro de la familia Parkinsoniidae BUCKMAN (1920), para referir las formas del género Bigotites y otras afines (incl. Vermisphinctes y Prorsisphinctes) que presentan durante el desarrollo ontogenético lo que varios autores han llamado un "estadio perisfíntido" precedido de un "estadio parkinsonido" (cf. BENTZ, 1924, pp.175-178). Sin embargo, los caracteres morfológicos de estas formas en los primeros estadios ontogenéticos no justifican la denominación de parkinsonidos, ni el pretendido origen a partir de Caumontisphinctes-Infraparkinsonia. Teniendo en cuenta los datos actuales, las formas para las cuales fue establecida la subfamilia Bigotitinae están más relacionadas con Leptosphinctes y deben ser incluidas en la subfamilia Leptosphinctinae, de la cual es un sinónimo la subfamilia Bigotitinae.

Praeleptosphinctes WESTERMANN (1956, p.268), cuya especie tipo por designación original es "Leptosphinctes (Praeleptosphinctes) jaworskii" WESTERMANN (1956, p.268) = "Morphoceras nov. sp. indet. cf. Defrancei d'ORBIGNY en JAWORSKI (1926, p.262, fig.12; Lám.2, fig.4) que proviene de las capas del tránsito Aalenense/Bajociense (Zona Malarguensis) del Cerro Tricolor (Prov. Mendoza, Argentina), ha sido recientemente revisado por WESTERMANN & RICCARDI (1982, pp.37-39, fig.7). El holotipo de la especie es el único ejemplar conocido del género. Carece de costillas primarias, al menos hasta 15 mm. de diámetro. La sutura septal es más simple, con elementos más anchos, que en Leptosphinctes, y se parece más a la de los Parkinsoniidae. Por la fuerte retracción del lóbulo umbilical oblicuo y las vueltas internas evolutas sin costillas primarias también tiene afinidades con los Morphoceratidae. Un posible ancestro es el hammatocerátido Puchenquia; pero este origen implicaría la desaparición filética de la quilla, la reducción de las costillas prima-

rias y el desarrollo de constricciones, lo cual no está apoyado por ningún ejemplar conocido. Teniendo en cuenta los datos actuales, nos parece más probable que se trate de un Hammatoceratido (cf. CALLOMON, 1981 en PAVIA, 1983, p.163). Y no debería excluirse la posibilidad de que se trate de un caso patológico.

Parabigotites IMLAY (1961, p.472, Lám.64, figs.4-10; 1964, p.54, Lám.29, figs. 1-16) cuya especie tipo por designación original es P. crassicostatus, de la parte superior de la Formación Kialagvik, Zona Sauzei del Sur de Alaska y W. de los Estados Unidos, comprende formas muy evolutas, con sección oval deprimida; con costillas prominentes y agudas, proversas, bifurcadas en la mitad de los flancos y no interrumpidas en la región externa, que se refuerzan en la cámara de habitación. Las vueltas internas no presentan tubérculos diferenciados. Tienen débiles constricciones, pero carecen de acusado desarrollo segmentario. Sus presuntas microconchas homólogas han sido descritas como "Normannites kialagvikensis" IMLAY (1964, p.43, Lám.13, figs. 1-8, 10-11, 17; 1973, p.85, Lám.40, fig.3) que son formas de talla pequeña, evolutas, con sección deprimida; costillas prominentes, proversas, bifurcadas, sin interrupción ventral; con débiles constricciones; y peristoma provisto de apófisis laterales. Es decir, estas formas tienen caracteres intermedios entre los Stephanocerataceae y los Perisphinctaceae y algunos autores las han interpretado como Estefanocerátidos (cf. STURANI, 1971, p.129; IMLAY, 1973, p.85; GALACZ, 1980, p. 104; DIETL, 1980, p.9; DONOVAN et al. 1981, p.123). Según PAVIA (1983, p.163) aunque Parabigotites tiene una morfología perisfinctoide, su sutura septal es de tipo hammatoceratoide, simplificada por la estrechez de las vueltas de espira, con lóbulo suspensivo no retraído.

Patrulia STURANI (1971, p.176, Lám.14, figs. 5-6), cuya especie tipo por designación original es P. aenigmatica, de la Zona Subfurcatum (Subzona Banksi) de Sette Comuni (Alpes Venecianos), fue establecido para formas planuladas, evolutas, con costillas bifurcadas o simples, que atraviesan el vientre ligeramente inclinadas hacia delante. Probablemente se trata de un representante de Leptosphinctinae, pero los datos disponibles todavía no justifican tal atribución (cf. PAVIA, 1973, p. 139, Lám.27, fig.6).

Praebigotites WETZEL (1936, p.533), cuya especie tipo es P. westfalicus WETZEL (1936, fig.5-8, Lám.21, figs.1-4), tiene muchas analogías morfológicas en cuanto a costulación y sutura septal con Caumontisphinctes y no está justificada su atribución a la familia Perisphinctaceae (cf. DIETL, 1980a, p.7; 1980b, p.8; GALACZ, 1980, p.104).

En Europa occidental, la aparición de los Leptosphinctinae ha sido utilizada en numerosas regiones como criterio para establecer la base del Bajociense superior. En la Cordillera Ibérica, la frecuencia relativa de los representantes de este grupo taxonómico también es un criterio indicativo en secuencias muy fosilíferas pero puede dar lugar a confusiones donde los fósiles son escasos; estas formas ya están registradas, aunque son muy escasas y fortuitas, en la parte superior de la Biozona Humphriesianum (FERNANDEZ LOPEZ & GOMEZ, 1978, p.16). La especie más antigua conocida en la Provincia Mediterránea es Leptosphinctes chaudonensis PAVIA (1983, p.163, Lám.22, fig.7) cuyo holotipo proviene de la capa 311.5 del corte "Ravin de la Coueste de Chaudon" (Digne) y corresponde a la Subzona Blagdeni. Los representantes de la subfamilia Leptosphinctinae corresponden casi exclusivamente al Bajociense superior; sólo algunas especies de Bigotites persistieron durante el Bathoniense inferior en Europa (por ejemplo, B. diniensis STURANI).

Género Leptosphinctes BUCKMAN, 1920

ESPECIE TIPO.- Leptosphinctes leptus BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.160) por designación original. El holotipo proviene de la base de la "Upper Inferior Oolite", Zona Subfurcatum, de Osborne (Dorset).

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y peristoma simple. Enrollamiento evolutivo a moderadamente evolutivo. La sección, deprimida en las vueltas internas, pasa a ser más comprimida en las vueltas intermedias y externas. Los flancos son débilmente convexos o aplanados en las vueltas externas. La región ventral es redondeada.

La costulación es fina y densa, por lo general bifurcada, a veces trifurcada o simple. Las costillas primarias son aproximadamente rectirradiadas o ligeramente curvadas y proversas. El número de costillas primarias por vuelta aumenta gradualmente durante el desarrollo ontogenético. Las costillas secundarias están alineadas con las primarias o sólo débilmente inflexionadas hacia delante, son algo más débiles, pero llegan a atravesar sin interrupción la región ventral de las vueltas internas; una banda ventral lisa, estrecha o mediana, generalmente sin costillas secundarias alternantes, puede aparecer en las vueltas intermedias y está presente en las vueltas externas, especialmente al principio de los "segmentos de crecimiento". En las vueltas internas, y a veces también en las intermedias, las costillas pueden tener

finos tubérculos diferenciados en el punto de división o en posición un poco más interna. La costulación se atenúa o desaparece en la región externa de la cámara de habitación adulta; en algunas especies (por ejemplo, L. davidsoni BUCKMAN) la región ventral y los flancos, sucesivamente, son lisos ya en las vueltas intermedias. En las vueltas intermedias y externas suelen presentar constricciones (2 a 4 por vuelta de espira).

La sutura septal tiene lóbulo umbilical claramente retraído y  $U_1$  dividido.

**DIMORFISMO.-** Los datos disponibles confirman la validez de Leptosphinctes (macroconchas) y Cleistosphinctes (microconchas) como par dimórfico.

**OBSERVACIONES.-** Los representantes de Caumontisphinctes suelen tener menor tamaño; las costillas secundarias forman con las primarias un ángulo acusado, delimitan una banda ventral lisa más continua, a menudo están dispuestas alternadamente; y la sutura septal es menos recortada, con lóbulo umbilical menos retraído y  $U_n$  característico.

**DISTRIBUCION.-** Los representantes más antiguos de Leptosphinctes, conocidos hasta ahora, corresponde a la Subzona Blagdeni. Son abundantes durante la Zona Subfurcatum tanto en las regiones mediterráneas como en la región pacífica. Y, a juzgar por los datos obtenidos en la Cordillera Ibérica, debieron desaparecer en el tránsito entre las Biocronozonas Subfurcatum-Garantiana (al menos en esta cuenca sedimentaria).

Leptosphinctes leptus BUCKMAN, 1920

Fig. 46B; Lám. 48, fig. 2

**SINONIMIA.-**

1920 Leptosphinctes leptus, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.160 (holotipo)

1980 Leptosphinctes (Leptosphinctes) leptus S. BUCKMAN.- DIETL, p.6, fig.3 (hol.)

**MATERIAL Y PROCEDENCIA.-** Molino Romedianos: D85U100/1; D87L40/8 (Bz. Subf.)  
Embalse San Blas: 9EB115/4 (Bz. Subfurcatum).

**VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-**



EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	ni/2	i
D87L40/8	B74,0	21,3(0,29)	16,0(0,22)	35,7(0,48)	0,75	31	2,0
	B65,0	20,0(0,31)	15,5(0,24)	29,0(0,45)	0,78	29	2,0
D85U100/1	B58,0	16,2(0,28)	14,0(0,24)	32,0(0,55)	0,86	26	2,0

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y peristoma simple. Enrollamiento moderadamente evolutivo; cada vuelta recubre aproximadamente un tercio de la presente en el fragmocono pero el enrollamiento llega a ser ligeramente excéntrico en la cámara de habitación adulta. Sección suboval comprimida. Pared umbilical abrupta o ligeramente convexa en las vueltas intermedias y más atenuada en las externas. Borde umbilical redondeado. Flancos casi planos o sólo débilmente convexos. Región ventral redondeada en el fragmocono y algo aplanada en la cámara de habitación.

Costulación bien marcada, gradualmente más numerosa en las vueltas más externas; por lo general bifurcada. En las vueltas internas, las costillas son rectirradiadas y presentan un débil tubérculo junto a la sutura de enrollamiento; las secundarias son más débiles y proversas. Con el desarrollo ontogenético, la costulación pasa a ser más fina y densa, desaparecen los tubérculos laterales, las costillas secundarias están cada vez más atenuadas y pueden aparecer algunas costillas intercalares o libres. En la vuelta externa presentan dos o tres constricciones bien marcadas, ligeramente cóncavo-proversas.

DISTRIBUCION.- Leptosphinctes leptus ha sido mencionado entre la fauna de la parte superior de la Zona Subfurcatum en Inglaterra (PARSONS, 1976, pp.125-133) Digne (PAVIA, 1973). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos identificado corresponden a la parte inferior del Biohorizonte XII; algunas formas comparables, pero de costulación claramente proversa y vueltas de espira más comprimidas, están registradas en la parte superior del Biohorizonte XI.

Leptosphinctes schmiereri (BENTZ) 1924

Fig. 46A; Lám. 48, fig. 1

SINONIMIA.-

1924 Bigotites schmiereri .- BENTZ, p.181, Lám.9, fig.7.

1980 Leptosphinctes (L.) schmiereri (BENTZ).- DIETL, p.10, figs.5, 6cd; Lám.1, figs. 1-3; Lám.2, fig. 1.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB1/1 (Bz. Subfurcatum).

9EB123/1-4; 9EB128/1-5 (Bz. Subf.)

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
9EB123/2	B110,0	31,4(0,28)	21,6(0,20)	58,0(0,53)	0,69	--
EB1/1	A110,0	30,3(0,28)	24,4(0,22)	55,3(0,50)	0,80	--
	B98,7	28,0(0,28)	21,0(0,21)	47,6(0,48)	0,75	--
9EB123/1	B109,6	29,8(0,27)	23,6(0,22)	52,9(0,48)	0,79	30
	B102,0	28,1(0,28)	22,3(0,22)	49,0(0,48)	0,79	31
9EB128/2	F72,0	22,6(0,31)	19,3(0,27)	33,1(0,46)	0,85	22
9EB128/1	B53,0	17,5(0,33)	16,4(0,29)	24,0(0,45)	0,94	29
9EB123/4	F47,0	14,5(0,31)	14,4(0,24)	24,3(0,52)	0,99	21

DESCRIPCION.- DIETL (1980, p.10) ha dado la siguiente diagnosis: especie de gran desarrollo, fuertemente ornamentada especialmente en los estadios correspondientes a las vueltas internas e intermedias. En el punto de división de las costillas de las vueltas más internas presentan un claro tubérculo. La sección de la vuelta es coronada en este estadio de desarrollo. En la cámara de habitación adulta la sección de la vuelta es relativamente comprimida y la ornamentación fuertemente aplana.

OBSERVACIONES.- La tuberculación de las vueltas internas distingue a los representantes de Leptosphinctes schmiereri de los de L. davidsoni BUCKMAN y L. leptus BUCKMAN.

DISTRIBUCION.- Leptosphinctes schmiereri (BENTZ) ha sido identificado por DIETL (1980, p.11) entre la fauna de la Subzona Baculata de Zollernalb. Los ejemplares del Embalse de San Blas que hemos atribuido a esta especie corresponden al Biohorizonte XII (Bz. Subfurcatum).

Leptosphinctes festonensis PAVIA, 1973

Lám. 48, fig. 6

SINONIMIA.-

1969 Leptosphinctes aff. (Vermisphinctes) subdivisus (BUCKMAN).- PAVIA, p.448, fig.4 (2) (holotipo).

1973 Leptosphinctes (L.) festonensis n.sp.- PAVIA, p.126; Lám.25, fig.6; Lám.26 fig.1 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Bco. La Canaleja: C65L10/5-6 (Bz. Humphriesianum)  
Embalse San Blas: 8EB89/5-6 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
9EB89/6	B65,0	20,0(0,31)	14,5(0,22)	32,0(0,49)	0,73	32	---
8EB89/5	B66,0	17,0(0,26)	---	35,0(0,53)	---	31	---
C65L10/6	B36,0	11,7(0,32)	12,0(0,33)	16,0(0,44)	1,06	17	2,1

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento evolutivo; cada vuelta recubre aproximadamente un tercio de la precedente. En la cámara de habitación adulta presentan egresión umbilical. La sección es oval deprimida en las vueltas internas, con flancos convexos, pero llega a ser oval comprimida en las vueltas intermedias y en la cámara de habitación adulta, con flancos débilmente convexos. El peristoma es simple, pero tiene una proyección ventral; la constricción preperistomal está bien marcada. La cámara de habitación ocupa aproximadamente tres cuartas partes de la última vuelta.

Costulación moderadamente densa, con costillas delgadas y ligeramente proversas. Las costillas primarias suelen estar bifurcadas, pero también hay numerosas costillas simples y costillas intercalares. Las secundarias están alineadas con las primarias o son ligeramente más proversas. Los puntos de división de las costillas carecen de tubérculo lateral en las vueltas intermedias y están situados un poco por encima de la mitad del flanco, pero separados de la sutura de enrollamiento. En las vueltas intermedias y externas hay constricciones anchas y profundas, aproximadamente tres por vuelta, que delimitan segmentos de desarrollo, en los cuales las costillas son cada vez menos proversas; en las vueltas intermedias y externas, las costillas secundarias atraviesan la región ventral ligeramente debilitadas.

OBSERVACIONES.- DIETL (1980, p.21) considera que el paratipo de L. festonensis (PAVIA, 1973, Lám.25, fig.6) debe pertenecer a una forma próxima a L. aff. stomphus (DIETL, 1980, Lám.9, fig.3). Sin embargo, aunque hay diferencias morfológicas entre los sintipos de esta especie, dicho paratipo tiene una ornamentación más próxima a la del holotipo de L. festonensis que a la del ejemplar figurado por DIETL.

Leptosphinctes festonensis se distingue de otras especies congénéricas por tener sección más comprimida, para el mismo diámetro, y la ornamentación muy atenuada en la cámara de habitación adulta. Leptosphinctes davidsoni (cf. DIETL, 1980, fig.7) tiene sección menos comprimida, menor amplitud umbilical, constricciones más estrechas y superficiales, y claros tubérculos en los puntos de división de las costillas de las vueltas intermedias.

Leptosphinctes chaudonensis PAVIA (1984, p.163, Lám. 22, fig.7) ha sido caracterizada por tener constricciones subradiales, en vez de proversas.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares de la serie tipo de Leptosphinctes festonensis provienen de la Subzona Blagdeni de Digne. Los ejemplares que hemos encontrado en el Bco. La Canaleja corresponden al Biohorizonte IX (Bz. Humphriesianum) pero los del Embalse de San Blas pertenecen a la parte inferior del Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum).

Leptosphinctes festonensis PAVIA (1973) sensu DIETL (1980)

Fig. 46C; Lám. 48, figs. 3 y 5

SINONIMIA.-

1980 Leptosphinctes (L.) festonensis PAVIA.- DIETL, p.20, fig.6h; Lám.9, fig.2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-Moscardón: M90L150/1; M90L10R/5 (Bz. Subfurcatum).

Rbla. La Gotera: G72L40R/1 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: 9EB113/3 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
M90L10R/5	B52,0	15,6(0,30)	10,3(0,20)	25,7(0,49)	0,66	30
G72L40R/1	B55,0	16,1(0,29)	---	28,0(0,51)	---	29

DESCRIPCION.- DIETL (1980, p.20) ha dado la siguiente diagnosis para la especie Leptosphinctes festonensis: "Especie macroooncha del género Leptosphinctes, medianamente grande, con sección elíptica fuertemente alta y 3 - 4 claras constricciones por vuelta ya a diámetros relativamente pequeños. La ornamentación es aplanaada extraordinariamente pronto". El ejemplar alemán, sin embargo, se distingue

de los sintipos por tener el punto de división de las costillas en contacto con la sutura de enrollamiento o bien, en las vueltas externas, no diferenciado; además, en la cámara de habitación, la sección es más comprimida, los flancos son más aplanados, con la máxima anchura situada en la mitad dorsal de los flancos, y la ornamentación es casi obsoleta.

OBSERVACIONES.- Es posible que estas formas representen un morfotipo extremo dentro de la variabilidad de Leptosphinctes festonensis (de forma discoidal, sección extremadamente comprimida y ornamentación densa); sin embargo, mientras no aparezcan formas intermedias las distinguiremos de L. festonensis s. str. Se distinguen de los representantes de otras especies congénéricas por la sección extraordinariamente comprimida en la cámara de habitación adulta, con flancos aplanados. Por sus costillas finas y numerosas recuerdan a los individuos de L. leptus pero las costillas primarias, además de atenuarse y desaparecer en la cámara de habitación, son claramente proversas en el fragmocono (en vez de ser rectirradiadas). Por su enrollamiento recuerdan algunas formas de Bajocisphinctes, pero la costulación es gradualmente más densa durante el desarrollo ontogenético como es característico en Leptosphinctes.

Algunas formas afines a las de L. festonensis (cf. figs. 46D y 46E; Lám.48, fig.4) son relativamente frecuentes en el Biohorizonte X. Se caracterizan por tener, a diámetros equivalentes, costillas primarias más largas y coronadas; en la cámara de habitación adulta es más irregular y está menos atenuada la costulación, y son más débiles y numerosas las constricciones.

DISTRIBUCION.- El ejemplar alemán figurado por DIETL (Op. cit.) proviene de Bisingen y dicho autor lo ha referido a la Subzona Polygyralis. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos atribuido a este grupo taxonómico corresponden al Biohorizonte XI (Bz. Subfurcatum) y son más recientes que los de Leptosphinctes festonensis s. str.

#### Género Cleistosphinctes ARKELL, 1953

ESPECIE TIPO.- "Leptosphinctes cleistus" BUCKMAN (1920, Lám.161) por designación de ARKELL (en ARKELL & LUCAS, 1953). El holotipo proviene de "Frogden Quarry" (Oborne, Dorset) y probablemente corresponde a la Zona Subfurcatum.

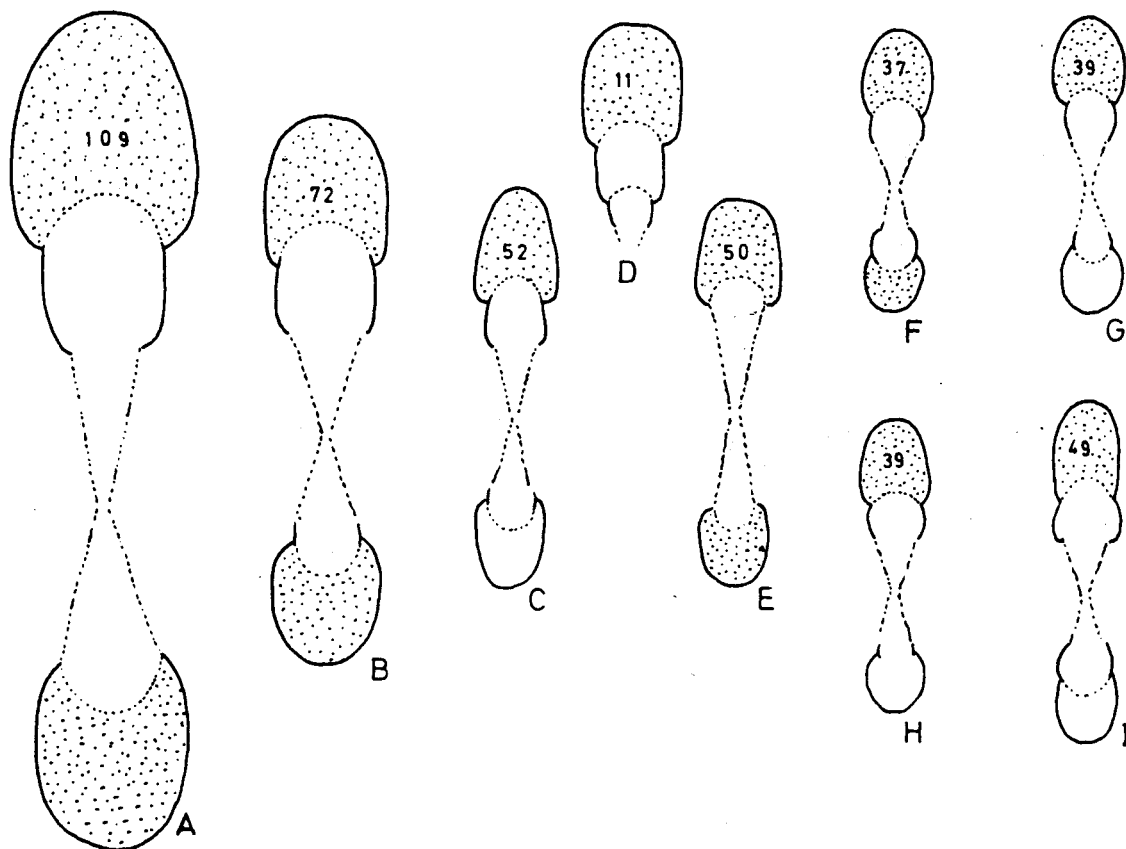


Figura 46.- Secciones transversales de distintos ejemplares de Leptosphinctes y Cleistosphinctes:

- A.- Leptosphinctes schmiereri (BENTZ), (9EB123/1), Bz. Subfurcatum.
- B.- Leptosphinctes leptus BUCKMAN, (D87L40/8), Bz. Subfurcatum.
- C.- Leptosphinctes festonensis PAVIA sensu DIETL, (M90L10R/5), Bz. Subfurcatum.
- D.- Leptosphinctes sp. nov. (C70U160/2), Bz. Subfurcatum.
- E.- Leptosphinctes sp. nov. (M80/1), Bz. Subfurcatum.
- F.- Cleistosphinctes cleitus (BUCKMAN), (EB4/19), Bz. Subfurcatum.
- G.- Cleistosphinctes obsoletus PAVIA, (2M86U100/1), Bz. Subfurcatum.
- H.- Cleistosphinctes asinus (ZATVORNITSKY), (D88U60/1), Bz. Subfurcatum.
- I.- Cleistosphinctes interruptus PAVIA, (D90/1), Bz. Garantiana.

SINONIMIA.- Kubanoceras KAKHADZE & ZESASHVILI, 1955.

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana y peristoma provisto de apófisis laterales espatuladas. Enrollamiento evolutivo a moderadamente evolutivo. La sección es deprimida en las vueltas internas y algo más subcircular en las vueltas intermedias; en la cámara de habitación adulta suele ser elíptica-comprimida. Tanto los flancos como la región externa son débilmente convexos.

La costulación es fina, por lo general bifurcada. Las costillas primarias son rectirradiadas o ligeramente curvadas y proversas. El número de costillas por vuelta aumenta gradualmente durante el desarrollo ontogenético. Las costillas secundarias suelen estar alineadas con las primarias o sólo ligeramente más inflexionadas en sentido adoral. En el punto de división de las costillas primarias pueden presentar un fino tubérculo diferenciado. La costulación persiste hasta las proximidades del peristoma, en el cual las últimas costillas externas son más gruesas que las anteriores y atraviesan reforzadas la región externa. Aunque presentan desarrollo segmentario, especialmente notorio por las modificaciones de la costulación en la región externa, las constricciones sólo están débilmente marcadas o son obsoletas.

**DIMORFISMO.-** Desde la fecha en que fue establecido el género Cleistosphinctes, las especies correspondientes a este grupo taxonómico han sido consideradas como dimorfos de las de Leptosphinctes. Las microconchas en cuestión se distinguen de las macroconchas pertenecientes a Leptosphinctes por tener menor tamaño, peristoma provisto de apófisis laterales, constricciones sólo débilmente marcadas u obsoletas y cámara de habitación más corta (cuya longitud rara vez sobrepasa los 270<sup>o</sup>) en el estadio adulto.

**OBSERVACIONES.-** Kubanoceras KAKHADZE y ZESASHVILI (1955, p.707), cuya especie tipo por designación original es "Perisphinctes (Grossouvria) asinus" ZATVOR-NITZKY (1914, p.553, Lám.8, figs. 20-22) de la Zona Subfurcatum del Valle del Kubán (Georgia, Cáucaso), tiene todas las características diagnósticas del género Cleistosphinctes y debe ser considerado como un sinónimo subjetivo más reciente; aunque después de ser establecido el género KAKHADZE y ZESASHVILI (1956, pp.31-40) incluyeron en él taxones muy diferentes, lo cual dió lugar a diversas interpretaciones del género (cf. ARKELL, 1951-59, p.169; 1956, p.363; GALACZ, 1980, p.104; DIETL, 1980, p.7; SANDOVAL, 1982, p.377).

**DISTRIBUCION.-** Los rangos de distribución bioestratigráfica de las formas pertenecientes al género Cleistosphinctes son congruentes con las del género Leptosphinctes. En la Cordillera hemos comprobado su presencia desde el Biohorizonte IX hasta el XIII (sólo en su parte inferior).

Cleistosphinctes cleistus (BUCKMAN) 1920

Fig. 46F; Lám. 49, figs. 1 y 3

## SINONIMIA.-

- 1920 Leptosphinctes cleistus, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.161, figs.1-3 (holotipo).  
 1957 Cleistosphinctes cleistus S. BUCKMAN.- ARKELL, p.L314, fig.396/2ab (holoti.)  
 1971 Leptosphinctes(Cleistosphinctes) cleistus S. BUCKMAN.- STURANI, p.173, Lám. 15, figs. 1-2.  
 1973 Leptosphinctes(Cleistosphinctes) cleistus (BUCKMAN).- PAVIA, p.133, Lám.28, figs.3 y 5).  
 1980 Leptosphinctes(Cleistosphinctes) cleistus (BUCKMAN).- GALACZ, p.107, figs.87 Lám.23, figs.7-8.  
 1980 Leptosphinctes(Cleistosphinctes) cleistus (BUCKMAN).- DIETL, p.24, Lám.10, figs. 6, 8 y 9.  
 1982 Leptosphinctes(Cleistosphinctes) cleistus (BUCKMAN).- SANDOVAL, p.378, fig. 117I, 119; Lám.30, figs.3,5,6 y 9.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Obón: OW554/6 (Bz. Subfurcatum).

Embalse San Blas: EB4/19 (Bz. Subfurcatum).

Domeño: 3DM90L50/2; 3DM90/1 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3DM90/1	B44,4	11,7(0,26)	9,4(0,21)	23,5(0,53)	0,80	23	2,0
OW554/6	B38,0	10,9(0,29)	9,8(0,26)	19,2(0,50)	0,90	20	---
	F21,0	7,1(0,34)	7,9(0,38)	9,8(0,47)	1,11	17	---
EB4/19	A38,0	11,0(0,29)	9,0(0,24)	20,0(0,53)	0,82	19	2,2
	B33,0	9,1(0,28)	8,0(0,88)	17,0(0,52)	0,88	19	2,1

DESCRIPCION.- DIETL (1980, p.25) ha dado la siguiente diagnosis: "especie micro concha del género Leptosphinctes con sección elíptica alta en las vueltas externas y grandes apófisis laterales en el peristoma. Costillas ligeramente procóncavas e interrumpidas en la parte media de la región ventral por una estrecha banda".

Los ejemplares que hemos atribuido a esta especie son microconchas de talla pequeña. Enrollamiento evolutivo; cada vuelta recubre aproximadamente dos quintas partes de la precedente. Ombligo amplio. La sección, redondeada en las vueltas internas, llega a ser suboval comprimida en las vueltas externas. Borde umbilical redondeado. Flancos convexos, ligeramente convergentes hacia la región externa, que es redondeada. Costulación uniforme, ligeramente cóncavo-proversa, principalmente bifurcada, a veces simple, con el punto de división situado cerca de la mitad



de los flancos. Las vueltas internas tienen costillas subcoronadas. En las vueltas externas el punto de división de las costillas carece de tubérculo; las costillas secundarias son largas, más proversas y débiles que las primarias, están interrumpidas por una estrecha banda ventral lisa. En las proximidades del peristoma, las últimas costillas externas son más gruesas que las anteriores y atraviesan, reforzadas, la región ventral. Durante el desarrollo ontogenético aumenta gradualmente el número de costillas primarias por vuelta. Algunos ejemplares tienen claros segmentos de desarrollo, delimitados por constricciones estrechas y poco marcadas.

OBSERVACIONES.- Esta especie ha sido considerada por diferentes autores como muy variable en cuanto a su costulación. SANDOVAL (1982, p.380) acepta la posibilidad de que los diferentes morfotipos agrupados en ella puedan representar parejas de más de una especie; pero defiende que las formas de costulación fina deben ser dimorfas de Leptosphinctes leptus, como ya había expresado en trabajos anteriores (cf. LINARES & SANDOVAL, 1979, p.304; PAVIA, 1973, p.133). Sin embargo, teniendo en cuentas las semejanzas morfológicas, esta especie también ha sido propuesta como pareja dimorfa de L. davidsoni (cf. DIETL, 1980, p.25).

DISTRIBUCION.- Cleistosphinctes cleistus parece ser que está registrada en la parte superior de la Zona Subfurcatum de numerosas localidades europeas. DIETL (1980, p.25) indica que esta especie se encuentra en el Sur de Alemania en las Subzonas Polygyralis y Baculata. En las Cordilleras Béticas (SANDOVAL, 1982, p.380, fig. 77C) esta especie ha sido referida a la Subzona Sauzeanum de la Zona de Leptosphinctes. En la Cordillera Ibérica hemos identificado varios ejemplares de Cl. cleistus en los Biohorizontes XII y XI (Bz. Subfurcatum).

Cleistosphinctes asinus (ZATVORNITSKY) 1914

Fig. 46H; Lám. 49, fig. 2

SINONIMIA.-

1914 Perisphinctes (Grossouvria) asinus.- ZATVORNITSKY, p.553, Lám.17, figs.20-22.

1955 Kubanoceras asinus ZATW.- KAKHADZE, p.707, fig.1.

1956 Kubanoceras asinus ZATW.- KAKHADZE & ZESASHVILI, p.33, Lám.3, fig.5,  
Lám.4, figs. 4-5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D88U60/1 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
D88U60/1	B38,0	12,2(0,32)	9,4(0,25)	19,0(0,50)	0,77	20	2,0
	B32,0	9,4(0,29)	9,0(0,28)	15,7(0,49)	0,96	18	---
	F29,0	8,0(0,28)	8,1(0,28)	14,3(0,49)	1,01	16	---

DESCRIPCION Y OBSERVACIONES.- Se trata de un ejemplar incompleto, al que le falta un poco más del último cuarto de la cámara de habitación adulta y cuyos caracteres concuerdan con los del lectotipo y los topotipos figurados por KAKHADZE y ZESSASVILI.

Cleistosphinctes asinus tiene caracteres morfológicos muy próximos a los de Cleistosphinctes cleistus (cf. ARKELL, 1956, p.363; PAVIA, 1973, p.133), pero se distingue por tener costulación aproximadamente rectirradiada, en vez de cóncavo-proversa, y el punto de división de las costillas está situado cerca del tercio externo de los flancos, siendo las costillas primarias más largas. El ejemplar que PAVIA (1973, p.133, Lám.29, fig.5) ha comparado con los representantes de esta especie tiene costulación más próxima a la de Cl. cleistus.

Cleistosphinctes paucicosta (KAKHADZE & ZESASHVILI, 1956, p.34; Lám.5, figs.3-4; DIETL, 1980, p.26, Lám.10, fig.10) tiene vueltas internas claramente tuberculadas, mientras que en Cl. asinus solamente las vueltas más internas llegan a ser subcoronadas (DIETL, 1980, p.27).

El ejemplar figurado por ROCHE (1943, Lám.1, fig.3), con el nombre de Cl. cleistus, presenta caracteres morfológicos más parecidos a los de esta especie que a los de la especie tipo.

DISTRIBUCION.- En el Cáucaso occidental y en el Transcáucaso meridional han sido distinguidas dos subzonas para la Zona Subfurcatum: a)"Subzona L. asinus" en la que además de la especie índice ha sido mencionado Leptosphinctes leptus; b) Subzona G. baculata" en la que son frecuentes los representantes de la especie índice que están asociados con los de L. asinus (cf. PROSOROVSKAYA & ROSTOVTSSEV, 1985, p.800). En Inglaterra también ha sido mencionada la presencia de esta especie en las Subzonas Polygyralis y Baculata (cf. PARSONS, 1976, pp.128-133). El ejemplar encontrado en Javaloyas (corte Molino Romedianos) corresponde a la Zona Subfurcatum (Biohorizonte XII).

Cleistosphinctes interruptus PAVIA 1973

Fig. 46l; Lám. 49, fig. 5

## SINONIMIA.-

- 1973 Leptosphinctes?(Cleistosphinctes?) interruptus n. sp.- PAVIA, p.135, Lám.28, figs. 1(holotipo), 2 y 6.
- 1979 Leptosphinctes?(Cleistosphinctes?) interruptus PAVIA.- LINARES & SANDOVAL p.305, Lám.2, fig.3.
- 1980 Leptosphinctes (Cleistosphinctes) "interruptus" PAVIA.- DIETL, p.23, Lám.10, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedanos: D87L40/1 (Bz. Subfurcatum).  
D90/1; D90U200/4; D90U230R/1 (Bz. Subfurcatum).  
Moscardón: 2M110L40/3, 21-22 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
D90R/1	A46,7	11,7(0,25)	10,0(0,21)	25,8(0,55)	0,86	20	2,0
2M110L40/21	A41,0	11,2(0,27)	7,9(0,19)	20,8(0,51)	0,70	---	---
D90U200/4	B38,0	10,5(0,28)	---	19,5(0,51)	---	17	---
D87L40/1	A37,4	10,4(0,28)	7,2(0,19)	20,7(0,55)	0,69	19	---
D90U230R/1	B33,8	10,0(0,30)	8,3(0,25)	18,0(0,53)	0,83	20	---
2M110L40/3	B32,4	9,3(0,29)	---	16,3(0,50)	---	19	---
2M110L40/22	B29,8	8,9(0,30)	7,6(0,26)	15,2(0,51)	0,85	14	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento muy evolutivo; cada vuelta de espira recubre unas dos quintas partes de la precedente. Ombligo muy amplio. La sección es subcircular en las vueltas intermedias y claramente comprimida en la cámara de habitación. Los flancos son convexos en las vueltas internas e intermedias, pero aplanados en las vueltas externas. La longitud de la cámara de habitación oscila entre 190 y 240°.

Costulación fina y prominente, proversa y ligeramente curvada, más densa en la cámara de habitación adulta que en el fragmocono. A partir del punto de división de las costillas primarias, que está situado a mitad de la altura de los flancos, se prolongan las costillas secundarias, que son más proversas y algo más débiles que las primarias, hasta la parte media de la región ventral donde están ya muy atenuadas u obsoletas y delimitan una marcada región ventral lisa. En el punto de división de las costillas de las vueltas internas, a veces también de las intermedias, presentan un tubérculo bien diferenciado. El crecimiento es de tipo segmentario,

evidenciado por la ornamentación en la región externa e incluso por la sutura de enrollamiento, pero las constricciones están poco marcadas.

OBSERVACIONES.- Cleistosphinctes interruptus se caracteriza por tener enrollamiento evolutivo, con vueltas internas coronadas; la costulación prominente y espaciada en el fragmocono pasa a ser densa y débil en la cámara de habitación adulta. Nuestr<sup>os</sup> ejemplares concuerdan con los sintipos en cuanto a su morfología, excluido el sintipo de la figura 7 que no procede del mismo lugar que el holotipo y tiene caracteres muy diferentes (cf. DIETL, 1980, p.23).

Cleistosphinctes cleistus y Cl. perspicuus no tienen tuberculadas las vueltas internas e intermedias. Cl. killertalensis DIETL (1980, p.22, Lám.10, figs.1-2) tiene menor desarrollo y costulación más densa.

DISTRIBUCION.- Tanto los ejemplares de la serie tipo (PAVIA, 1973, p.135) como los de Bisingen (DIETL, 1980, p.23) corresponden a la Subzona Baculata. En las Cordilleras Béticas ha sido mencionada esta especie entre la fauna de la Subzona Sauzeanum (SANDOVAL, 1983). Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a la Subzona Baculata (Biohorizonte XII).

Cleistosphinctes obsoletus PAVIA, 1973

Fig. 46G; Lám. 49, fig. 4

SINONIMIA.-

1973 Leptosphinctes (Cleistosphinctes) obsoletus n. sp.- PAVIA, p.134, Lám.27, figs.3,8.

1979 Leptosphinctes (Cleistosphinctes) obsoletus PAVIA.- LINARES & SANDOVAL, p.304, Lám.2, fig.4.

1982 Leptosphinctes (Cleistosphinctes) obsoletus PAVIA.- SANDOVAL, p.382, figs.117K, 118F, 120; Lám.29, figs. 1, 2 y 5.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: 2M86U100/1 (Bz. Subfurcatum).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2
2M86U100/1	B38,0	12,0(0,32)	9,5(0,25)	19,0(0,50)	0,79	--
	F28,5	8,4(0,30)	8,6(0,30)	13,0(0,46)	1,02	23

DESCRIPCION.- Concha de talla mediana y enrollamiento evolutivo; cada vuelta de espira recubre un tercio de la precedente. En la cámara de habitación adulta, con flancos sólo débilmente convexos, la sección es subcircular; en el fragmocono son más convexos los flancos, pero la sección también es subcircular. El peristoma es tá provisto de apófisis laterales.

En el fragmocono, las costillas primarias son aproximadamente rectirradiadas y por lo general bifurcadas pero con frecuentes intercalares libres; las costillas ex ternas, débilmente más proversas y curvadas que las primarias, suelen estar interrumpidas en la región ventral. El punto de división de las costillas carece de tubérculo diferenciado. En la cámara de habitación es más débil y densa la costulación; en el último tercio de ésta, las costillas llegan a tener aspecto filamentosos. Cerca del peristoma, las últimas ocho costillas externas son mucho más prominentes que las costillas normales, como ocurre en la mayoría de las formas congénéricas.

OBSERVACIONES.- Los representantes de esta especie se caracterizan por la presencia de costillas filamentosas en el estadio adulto que preceden a las costillas reforzadas en la región ventral cerca del peristoma definitivo.

DISTRIBUCION.- Los sintipos provienen de la Subzona Baculata de Digne. En las Cordilleras Béticas han sido determinados numerosos ejemplares de esta especie en tre los fósiles de la Subzona Sauzeanum (SANOVAL, 1983). En Catalánides también hemos encontrado numerosos ejemplares de esta especie en los materiales de la Subzona Baculata de Tivisa y Tivenys. El ejemplar que hemos descrito y figurado en el presente trabajo corresponde a la Zona Subfurcatum y probablemente al Biohorizonte XI; en el Biohorizonte XII son frecuentes pero suelen estar deformados por compactación diagenética y sólo parcialmente conservados.

#### Género Bajocisphinctes BUCKMAN, 1927

ESPECIE TIPO.- "Perisphinctes bajociensis" SIEMIRADZKI (1899, p.334, fig.85, Lám. 24, fig.40) por designación subsecuente de BUCKMAN (1930, TA-7, p.51). El género fue establecido por BUCKMAN (1927, TA-6, Lám.713) sin descripción original. El ejemplar tipo proviene de la "Oolita ferruginosa" de Sully (Calvados). Zona Garrantiana.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande y peristoma simple. Enrollamiento moderadamente involuto en el fragmocono y más evolutivo en la cámara de habitación adulta. La sección es deprimida en las primeras vueltas; las vueltas intermedias son subcirculares o comprimidas; la cámara de habitación adulta es más comprimida que las vueltas anteriores, tiene clara egresión umbilical, y sus flancos son aplanados, convergentes hacia la región externa, con la máxima anchura de la vuelta situada en el tercio dorsal de los flancos. La región ventral es redondeada. La longitud de la cámara de habitación es próxima a 360° y rara vez menor de 270°.

La costulación en las vueltas internas e intermedias es fina y aguda, generalmente bifurcada, a veces trifurcada o simple, que progresivamente se va atenuando en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son subradiales o ligeramente proversas; el número de costillas primarias por vuelta se mantiene aproximadamente constante en el fragmocono pero se incrementa gradualmente en las vueltas externas. Las costillas secundarias, algo más débiles que las primarias, suelen estar más curvadas hacia delante. Las vueltas internas pueden ser tuberculadas. En las vueltas intermedias y externas presentan frecuentes constricciones débiles y estrechas.

La sutura septal es relativamente simple, con lóbulo umbilical poco retraído.

OBSERVACIONES.- El género Bajocisphinctes fue establecido por BUCKMAN (1927, TA-6, Lám.713), sin descripción original, para la especie "Perisphinctes bajociensis" SIEMIRADZKI. Más tarde, ARKELL (1958, p.167) indicó que si la especie tipo es congénérica con B. curvatus BUCKMAN (1927, TA-6, Lám.726), entonces se trata de un Bigotites. Ciertamente, las semejanzas morfológicas de este grupo de formas con las del género Bigotites son numerosas, pero también las presentan con las del género Leptosphinctes; de hecho, diferentes autores les han dado distinto tratamiento, atribuyéndolas a uno u otro de estos dos géneros. GALACZ (1980, p.116) ha señalado que estas formas presentan un lóbulo suspensivo comparativamente menos retraído que otros Leptosphinctinae y que en este sentido la sutura septal tiene más bien la apariencia de la de los Parkinsónidos (cf. SCHMIDTILL & KRUMBECK, 1931, p.885).

Los representantes del género Bajocisphinctes se distinguen de los de Leptosphinctes por tener el lóbulo umbilical menos retraído, constricciones más débiles, costillas más curvadas y secundarias claramente alternantes en la región externa. Además, el número de costillas primarias por vuelta se mantiene con débiles variaciones durante el desarrollo ontogenético, en vez de aumentar gradualmente; sólo en la cámara de habitación adulta suelen tener un incremento gradual del número

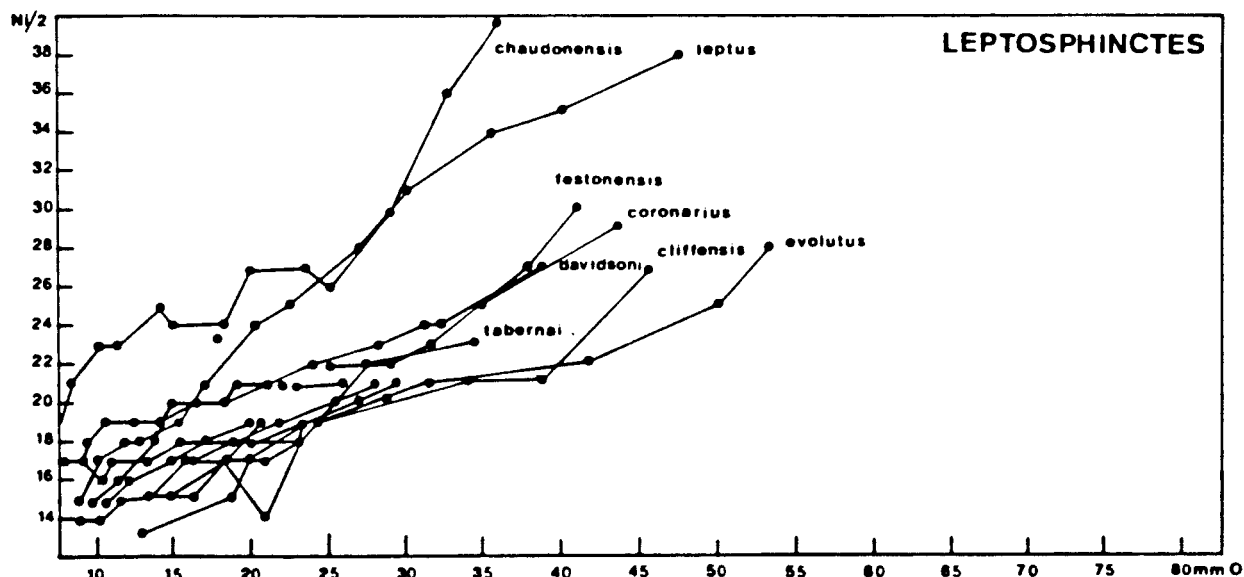
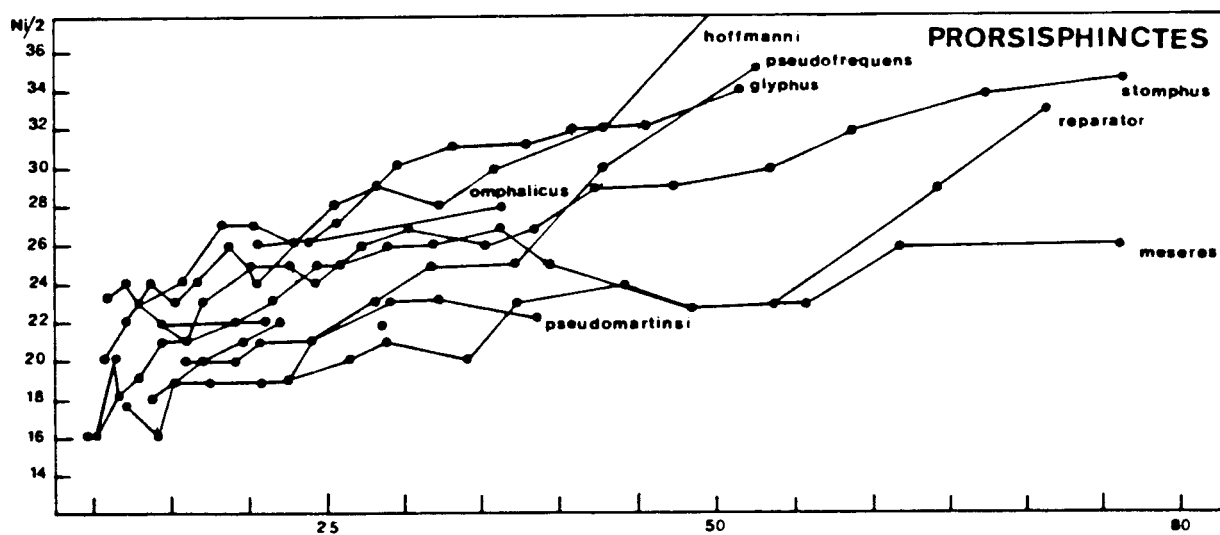
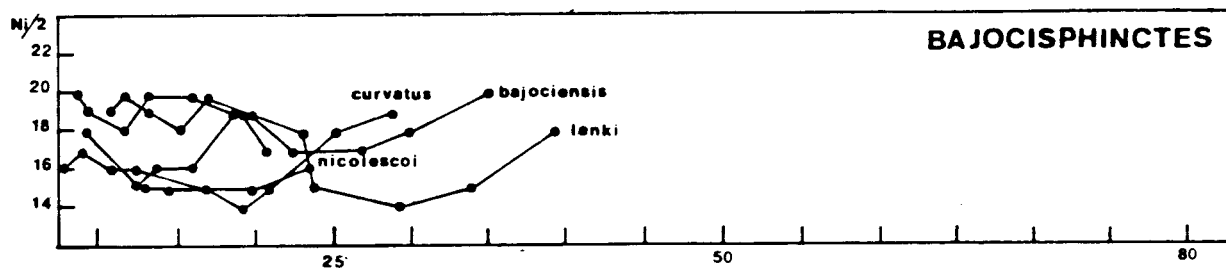
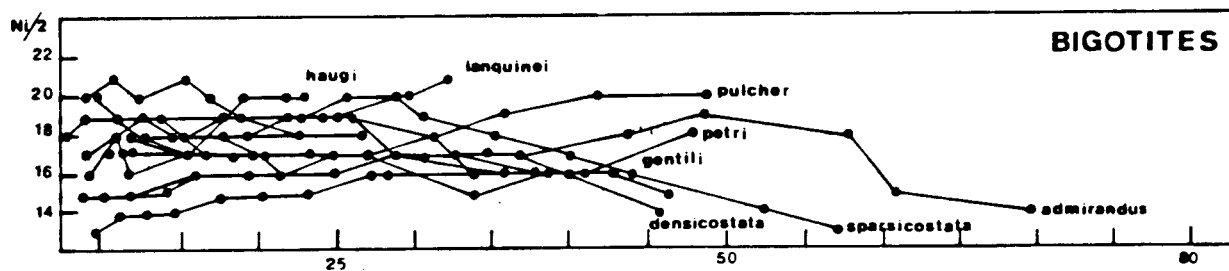


Figura 47.- Curvas de densidad de costulación para los ejemplares tipo de diferentes especies disponibles de Leptosphinctinac.

de costillas semejante al que presentan los Leptosphinctes durante todo el desarrollo ontogenético.

Los representantes del género Prorsisphinctes alcanzan mayor desarrollo, tienen mayor espesor relativo, la sección de las vueltas de espira mantiene la forma subcircular en las vueltas intermedias y externas (en vez de ser comprimida) y la sutura septal presenta un lóbulo umbilical más retraído. El número de costillas primarias por vuelta tiende a ser cada vez mayor desde las vueltas internas hasta el final del desarrollo ontogenético, aunque no llegan a tener un gradiente tan alto como en Leptosphinctes. Las costillas externas están menos debilitadas en las proximidades de la región sifonal o son claramente continuas.

Las formas del género Bajocisphinctes difieren de las del género Bigotites por tener suturas menos recortadas, vueltas de espira con menor espesor relativo, costillas menos prominentes y más agudas. El número de costillas primarias, que es aproximadamente constante en las vueltas internas e intermedias, tiende a aumentar en la cámara de habitación adulta en vez de disminuir.

En la figura 47 hemos representado las curvas de densidad de costulación (expresada mediante el número de costillas externas por media vuelta) respecto a las dimensiones del ombligo de los ejemplares tipo de diferentes especies disponibles pertenecientes a la subfamilia Leptosphinctinae (FERNANDEZ LOPEZ, in litt.).

En conclusión, los Bajocisphinctes tienen propiedades morfológicas y bioestratigráficas distintivas de las de otros Leptosphinctinae, aunque constituyen un grupo de transición entre Leptosphinctes y Bigotites. Desde el punto de vista filogenético, por tanto, podemos decir que los individuos jóvenes de Bajocisphinctes presentan analogías morfológicas (en cuanto a forma geométrica de la concha y densidad de costulación) con los individuos pertenecientes a Bigotites, que son más recientes que ellos; mientras que en el estadio adulto los Bajocisphinctes se asemejan a los Leptosphinctes, que son más antiguos que ellos. Esto es, se trata de un caso de pedomorfosis; y más concretamente, teniendo en cuenta que estos tres taxones manifiestan una clara tendencia al incremento del valor del tamaño máximo en las conchas adultas más recientes, estos cambios morfológicos probablemente obedecen al retardo del desarrollo somático que pudo estar acompañado de retardo en el proceso de maduración sexual; es decir, se trataría de procesos neoténicos en el sentido de GOULD (1977, p.226) o proterogenéticos de acuerdo con la teoría de SCHINDEWOLF (1950).

DISTRIBUCION.- En la Cordillera Ibérica hemos encontrado representantes del género Bajocisphinctes en los materiales de la Zona Garantiana, donde son frecuentes.



Las formas más antiguas de Bajocisphinctes pueden corresponder a la parte superior de la Zona Subfurcatum, pero tal atribución está basada en una evidencia negativa: la ausencia de registro de Pseudogarantiana en los materiales correspondientes. Por tanto, en la actualidad, no podemos garantizar la ausencia de formas de este grupo taxonómico en el Biohorizonte XII. También hay dificultades bioestratigráficas con los representantes de Bajocisphinctes encontrados en el Biohorizonte XVI: son elementos reelaborados desde materiales más antiguos.

Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI) 1899

Figs. 48H, 48I, 48J y 49; Lám. 52, figs. 1 y 2

SINONIMIA.-

1899 Perisphinctes bajociensis n.sp.- SIEMIRADZKI, p.334, fig.85, Lám.24, fig.40.

1927 Bajocisphinctes bajociensis SIEMIRADSKI.- BUCKMAN, TA-6, Lám.713.

1974 Bajocisphinctes bajociensis (SIEMR.).- DIETL, p.13, fig.6, Lám.3, fig.2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-Moscardón: 2M110L40/17 (Bz. Garantiana).

Molino Romedanos:D95U80/24; D96U50/2 (Bz. Garan.).

Rbla. La Gotera: C100/18-22, 30 (Bz. Garantiana).

Embalse S. Blas: 9EB165/1; 9EB167/4,5,7,12(Bz. Gar.)

EB4/6 (Bz. Subfurcatum).

EB26/1-2,10,19,21,26 (Bz. Garant.).

EB28/19,23 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G100/22	B89,0	24,0(0,27)	18,6(0,21)	44,0(0,49)	0,78	21	---
G100/20	A88,0	22,6(0,26)	16,5(0,19)	46,4(0,53)	0,73	--	---
	B69,0	18,5(0,27)	13,8(0,20)	35,0(0,51)	0,75	20	---
9EB167/7	A84,1	21,0(0,25)	15,0(0,18)	45,6(0,54)	0,71	21	---
G100/21	B82,0	23,0(0,28)	20,6(0,21)	50,0(0,50)	0,74	--	---
	B72,6	21,0(0,30)	15,0(0,21)	35,4(0,49)	0,71	18	---
EB26/19	A82,0	20,5(0,25)	15,9(0,19)	44,0(0,53)	0,78	21	---
	B74,0	19,0(0,26)	13,8(0,19)	38,9(0,53)	0,73	20	---
	B65,0	17,1(0,26)	13,0(0,20)	33,0(0,51)	0,76	18	---
9EB167/4	A80,0	22,4(0,28)	16,2(0,20)	41,1(0,51)	0,72	21	---
9EB165/1	A80,0	22,6(0,28)	15,7(0,20)	39,8(0,50)	0,70	19	---
EB26/1	A77,0	21,0(0,27)	15,6(0,20)	43,0(0,56)	0,74	23	---
EB26/2	B72,0	20,0(0,28)	14,7(0,20)	36,8(0,51)	0,74	20	---

D96U50/2	A72,0	19,4(0,27)	15,0(0,21)	38,0(0,53)	0,77	19	---
EB26/21	A71,0	19,0(0,27)	14,9(0,21)	36,0(0,51)	0,78	20	---
	B63,2	19,0(0,30)	13,9(0,22)	31,0(0,49)	0,73	19	---
2M110L40/17	B69,0	19,0(0,28)	14,0(0,20)	34,4(0,50)	0,74	19	---
G100/19	A69,0	17,8(0,26)	13,8(0,20)	37,4(0,54)	0,78	19	1,7
	B61,6	16,0(0,26)	12,4(0,20)	31,9(0,52)	0,76	19	1,9
	B54,1	14,1(0,26)	11,2(0,21)	27,8(0,51)	0,79	18	2,0
9EB167/5	B68,8	18,2(0,26)	13,2(0,19)	34,2(0,50)	0,72	19	---
D95U80/24	A67,4	18,3(0,27)	15,1(0,22)	34,3(0,51)	0,82	17	---
	B59,0	17,1(0,29)	14,0(0,24)	29,5(0,50)	0,82	19	---
G100/18	B54,0	15,9(0,29)	12,5(0,23)	27,3(0,51)	0,79	20	2,0
9EB167/12	B61,0	17,8(0,29)	13,0(0,21)	31,2(0,51)	0,73	17	2,3
EB26/26	B60,0	17,0(0,28)	14,0(0,23)	30,0(0,50)	0,82	22	---
EB26/10	B59,3	15,9(0,27)	14,0(0,24)	30,0(0,51)	0,88	20	2,4
EB4/6	B51,8	16,2(0,31)	12,4(0,24)	24,7(0,48)	0,76	19	2,1
	B43,0	14,0(0,33)	12,0(0,23)	21,0(0,49)	0,86	18	---

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana y ombligo muy amplio. Cada vuelta recubre aproximadamente un tercio de la precedente, siendo el enrollamiento algo más involuto en el núcleo y evolutivo en la cámara de habitación adulta. Las vueltas internas son deprimidas, coronadas y con flancos redondeados; las vueltas intermedias son comprimidas, con flancos sólo débilmente redondeados; en las vueltas externas, los flancos son casi aplanados y convergentes hacia la región ventral, con la máxima anchura de la vuelta situada cerca del borde umbilical. Región ventral redondeada. La cámara de habitación adulta por lo general ocupa más de tres cuartas partes de la última vuelta de espira. El peristoma es simple y oblicuo.

Las vueltas internas tienen fuertes costillas agudas; por el contrario, la última vuelta, que corresponde a la cámara de habitación adulta, es lisa o sólo muestra débiles costillas umbilicales. El número de costillas primarias por vuelta se mantiene aproximadamente constante con pequeñas variaciones (14-20 primarias por media vuelta) en las vueltas internas e intermedias pero aumenta progresivamente en la cámara de habitación adulta. En el fragmocono, las costillas primarias son agudas, curvadas hacia delante y están divididas en el tercio externo de los flancos; las costillas secundarias son más débiles que las primarias, están más curvadas hacia delante y están interrumpidas en la región sifonal al principio de los segmentos de crecimiento, pero suelen ser continuas al final de éstos. En las vueltas externas, las costillas secundarias delimitan una banda ventral lisa, respecto a la cual pueden estar dispuestas alternadamente, y en la cámara de habitación adulta están muy atenuadas o ausentes. El índice de división de las costillas en las vueltas intermedias es próximo a 2 (1,7 - 2,4).

La sutura septal es relativamente simple, y el lóbulo suspensivo está poco re-

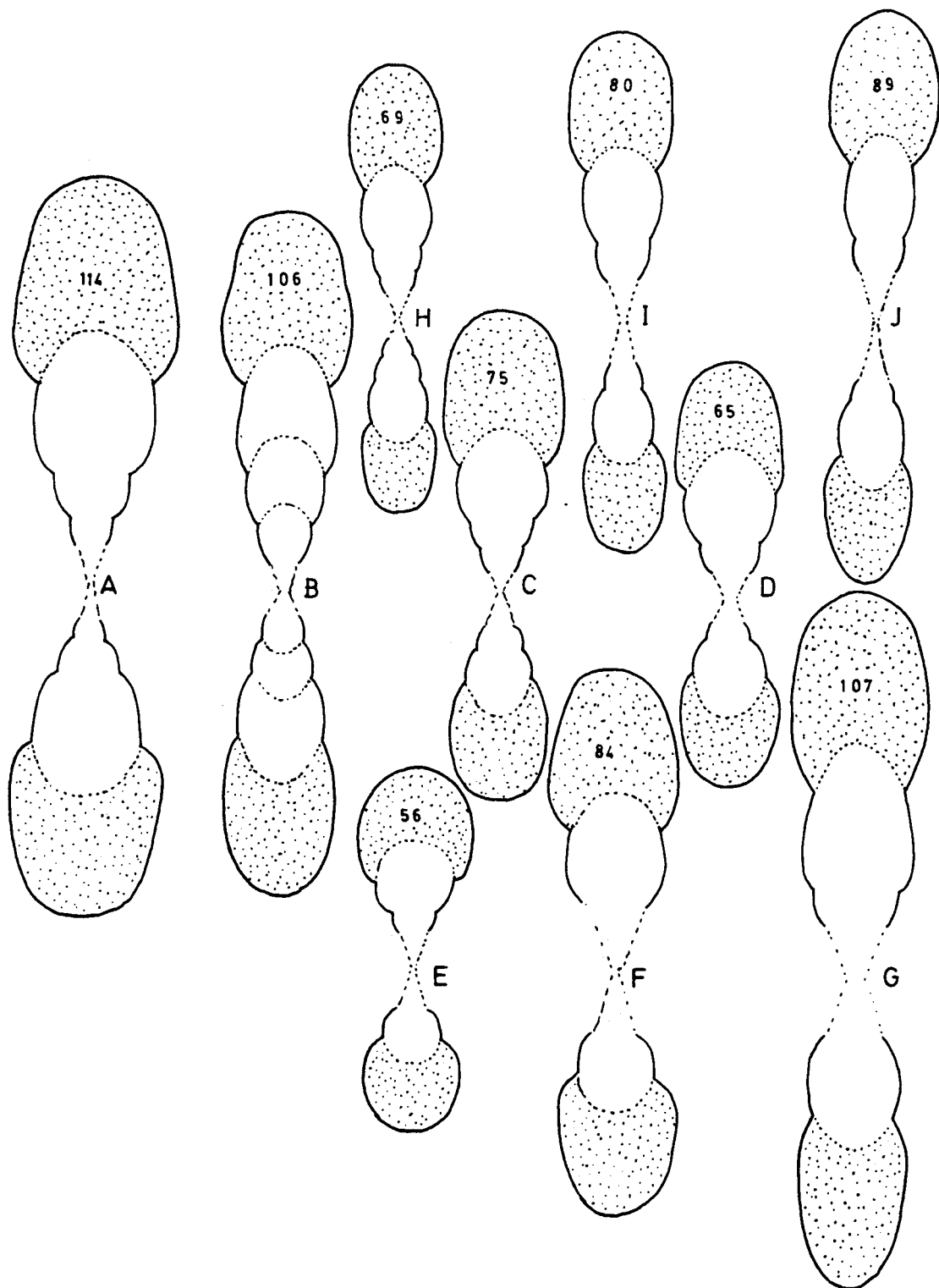


Figura 48.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Bajocisphinctes pertenecientes a la Biozona Garantiana:

B. lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK), fig. A (EB16/2).

B. curvatus BUCKMAN; fig.B (EB26/3), fig.C (EB26/20), fig.D (EB26/4).

B. mouterdei, nov. sp.; fig.E (EB28/3), fig.F (EB28/12), fig.G (8EB167/7).

B. bajociensis (SIEMIRADZKI); fig.H (G100/19), Fig.I (EB26/19), fig.J (G100/20)

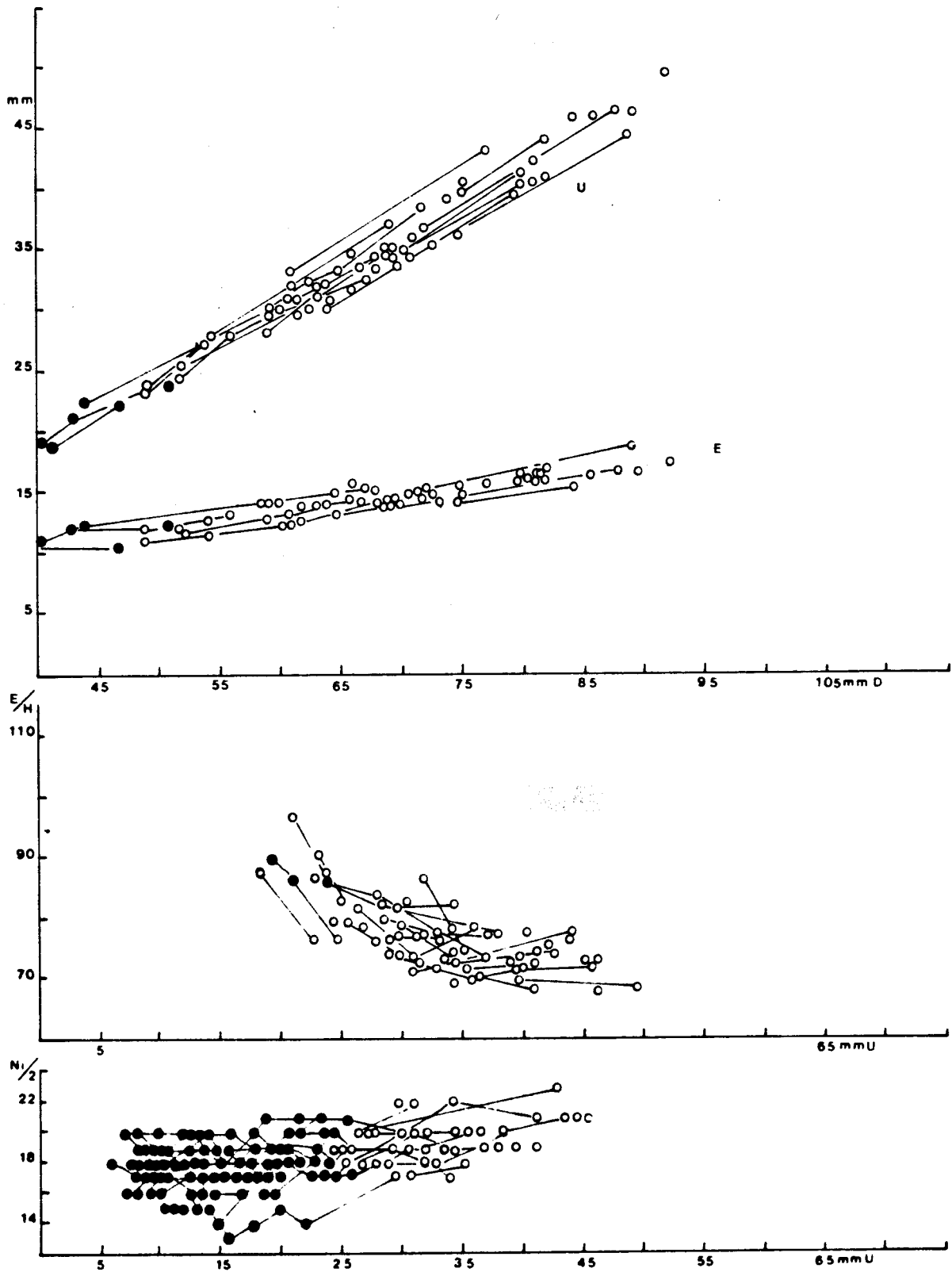


Figura 49.- Diagramas de las relaciones entre los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D). Y de la forma de la vuelta de espira (E/H) y la densidad de costulación (N<sub>i</sub>/2) respecto a la amplitud umbilical en diferentes ejemplares de Bajocisphinctes bajociensis.

traído.

OBSERVACIONES.- A la especie Bajocisphinctes bajociensis hemos referido formas bastante diferentes en cuanto a la ornamentación; su densidad de costulación puede ser tan diferente de la del holotipo como la de los ejemplares figurados por BUCKMAN y DIETL (Op. cit.), pero la forma geométrica de las conchas en cuestión es muy semejante. Tanto el ejemplar figurado por GALACZ (1980, p.116, fig.97, Lám. 25, fig.4) como los de SANDOVAL (1982, p.404, figs.121E y 122, Lám.33, figs.1 y 3) se distinguen de las formas de este grupo por tener mayor espesor relativo y menor amplitud umbilical, y, teniendo en cuenta los valores de las variables morfográficas, pueden corresponder a Bajocisphinctes lenki.

DISTRIBUCION.- La especie Bajocisphinctes bajociensis ha sido mencionada en la bibliografía regional europea entre la fauna de la Zona Garantiana. En España ha sido citada tanto en la Zona Garantiana como en la Zona Subfurcatum. Los ejemplares que hemos descrito de la Cordillera Ibérica corresponden a los Biohorizontes XIII y XIV, pero algunas formas comparables han sido encontradas en los biohorizontes inmediatamente anterior y posterior (Bh. XII y XV).

Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN, 1927

Figs. 48B, 48C, 48D y 50; Lám.52, fig.3; Lám.53, fig.1 y 2

SINONIMIA.-

1927 Bajocisphinctes curvatus, nov.- BUCKMAN, YA-7, Lám.726 (holotipo).

1980 Bigotites (Bigotites) curvatus BUCKMAN.- GALACZ, p.113, figs.92-93, Lám.25, f.6.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Molino Romedianos: D90R/2; D90U200/5-6 (Bz. Subfur.)

D90U230/4 (Bz. Subfurcatum).

D95U80/1 (Bz. Garantiana).

Moscardón: 2M110L40/23 (Bz. Garantiana).

Rbla. La Gotera: G100/11 (Bz. Garantiana).

Embalse S. Blas: EB26/3-4, 6, 18, 20 (Bz. Garantiana).

EB28/47 (Bz. Garantiana).

2EB99/2 (Bz. Garantiana).

9EB165/2 (Bz. Garantiana).

Cella: 1CE2/5 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB28/47	A120,0	31,0(0,26)	21,0(0,18)	63,2(0,53)	0,68	--	---
EB26/3	A106,0	28,5(0,27)	20,0(0,19)	55,4(0,52)	0,70	--	---
	B82,0	23,4(0,28)	17,3(0,21)	42,0(0,51)	0,74	23	---
1CE2/5	A104,0	27,0(0,26)	22,5(0,22)	53,0(0,51)	0,83	--	---
EB26/18	A102,0	27,0(0,26)	19,0(0,19)	53,4(0,52)	0,70	--	---
	B92,5	17,8(0,25)	17,8(0,19)	48,0(0,52)	0,77	--	---
2M110L40/23	B101,7	27,0(0,27)	17,2(0,17)	53,0(0,52)	0,62	--	---
2EB99/2	B101,0	27,4(0,27)	20,0(0,20)	51,4(0,51)	0,73	19	---
EB26/4	A79,0	25,0(0,31)	18,0(0,23)	36,0(0,46)	0,72	20	---
	B69,0	22,0(0,32)	17,0(0,25)	31,0(0,45)	0,77	20	---
	B61,0	20,0(0,33)	16,8(0,28)	26,7(0,44)	0,84	18	2,4
EB26/20	A78,1	24,0(0,31)	19,0(0,24)	36,0(0,46)	0,79	20	---
	B70,5	22,4(0,32)	17,1(0,24)	33,0(0,47)	0,76	19	---
D90R/2	A59,7	18,4(0,31)	14,1(0,24)	28,9(0,48)	0,77	16	---
EB26/6	B55,7	18,0(0,32)	14,8(0,27)	24,7(0,44)	0,82	17	2,6
D95U80/1	B53,0	16,4(0,31)	14,1(0,27)	25,0(0,47)	0,86	21	---
9EB165/2	B50,0	16,0(0,32)	15,2(0,30)	19,0(0,38)	0,95	19	2,1
D90U200/6	A51,6	17,1(0,33)	15,0(0,29)	21,8(0,42)	0,87	18	2,3
	B45,5	14,0(0,31)	12,2(0,27)	20,7(0,46)	0,87	18	2,2
D90U200/5	B46,0	14,8(0,32)	14,0(0,30)	21,0(0,46)	0,95	--	---

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana y ombligo bastante amplio. Cada vuelta de espira recubre algo más de un tercio de la precedente en el fragmocono, pero la cámara de habitación es más evoluta. Las vueltas internas son deprimidas y con flancos convexos, las intermedias son comprimidas y con flancos débilmente convexos; en las vueltas externas pueden llegar a ser casi casi aplanados y convergentes hacia la región externa, teniendo la máxima anchura de la vuelta cerca del borde umbilical. La región ventral es redondeada. El peristoma es simple y oblicuo.

La costulación es cada vez más débil durante el desarrollo ontogenético. En el fragmocono tienen costillas primarias finas, agudas, curvadas hacia delante, cuya densidad se mantiene aproximadamente constante (Ni/2=14-20); las costillas externas son más débiles y curvadas hacia delante y delimitan al principio de cada segmento una banda ventral lisa discontinua y estrecha; la proporción de costillas externas respecto a las internas suele variar entre 2,0 y 2,5. En la cámara de habitación adulta, que casi coincide con la longitud de la última vuelta, las secundarias están cada vez más atenuadas, el número de primarias aumenta aunque son cada vez más débiles y pueden llegar a desaparecer. Las constricciones son curvadas, estrechas, superficiales y frecuentes en las vueltas intermedias (4 a 6 por vuelta).

Sutura septal relativamente simple, con lóbulo suspensivo poco retraído.

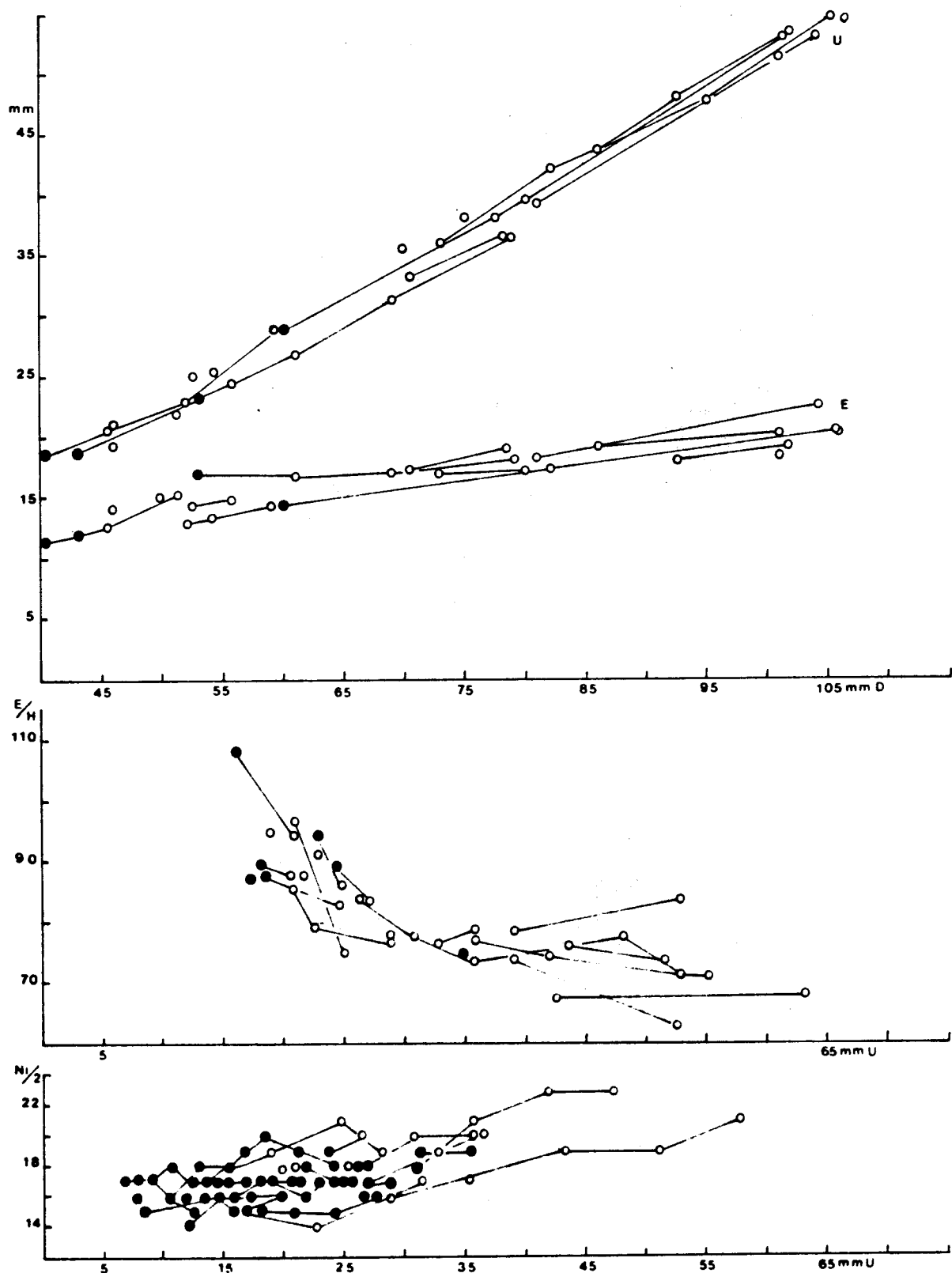


Figura 50.- Diagramas de las relaciones entre los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D); y de la forma de la vuelta de espira ( $E/H$ ) y la densidad de costulación ( $Ni/2$ ) respecto a la amplitud umbilical en diferentes ejemplares de Bajocisphinctes curvatus.

OBSERVACION.- Los representantes de Bajocisphinctes curvatus tienen muchas semejanzas morfológicas con los de B. bajociensis, pero se distinguen por tener mayor espesor relativo y menor amplitud umbilical. Tanto uno de los ejemplares figurados por GALACZ (1980, p.113, Lám.25, fig.6) como el de ROMAN & PETOURAUD (1927, Lám.5, fig.4) tienen muchas semejanzas con el holotipo en cuanto a los valores de las variables morfográficas y la densidad de la costulación, pero difieren por tener mayor número de costillas externas para diámetros equivalentes.

DISTRIBUCION.- En la Cordillera Ibérica, B. curvatus ha sido mencionado por diferentes autores entre la fauna de la Zona Garantiana (DIETL, 1974, p.8; HINKELBEIN, 1975). Los ejemplares que hemos descrito en el presente trabajo corresponden a la biozona Garantiana; son frecuentes en los Biohorizontes XIII y XIV, pero también están registrados en el XV y probablemente en el XII (cf. p.280).

Bajocisphinctes lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK) 1931

Figs. 48A y 51; Lám. 55, fig. 1

SINONIMIA.-

1931 Bigotites lenki sp. nov.- SCHMIDTILL & KRUMBECK, p.884, Lám.9, fig. 2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB28/28,29,31; EB16/2 (Bz. Gar.).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB16/2	B114,0	33,4(0,29)	24,5(0,22)	54,8(0,48)	0,74	--	---
	B98,0	28,2(0,29)	24,4(0,25)	47,4(0,48)	0,86	--	---
EB28/29	B65,0	22,1(0,34)	---	38,7(0,60)	---	17	2,5
EB28/28	B61,0	20,5(0,34)	18,8(0,31)	27,0(0,44)	0,92	--	---

DESCRIPCION.- Conchas discoidales de talla mediana y ombligo moderadamente amplio. Cada vuelta recubre un poco menos de la mitad de la precedente; la sección es subcircular deprimida en las vueltas internas y comprimida en las intermedias; en la cámara de habitación adulta, la sección llega a ser oval comprimida con la máxima anchura cerca del borde umbilical y los flancos convergentes hacia la región externa. El peristoma es simple y oblicuo.



En el fragmocono tienen costillas primarias finas, agudas y curvadas, casi radiales al final de los segmentos de desarrollo y claramente proversas al principio de cada uno de ellos. El punto de división de las costillas está situado un poco por encima de la mitad de los flancos y carece de tubérculo diferenciado. Las costillas externas son más débiles que las primarias, están más curvadas y son más proversas. El índice de división de las costillas es próximo a 2,5. Una banda ventral lisa, poco profunda, aparece de manera discontinua en las vueltas del fragmocono, respecto a la cual las costillas externas pueden alternar, estar contrapuestas o sólo ligeramente debilitadas; ocasionalmente, coincidiendo con el final de los segmentos de desarrollo también atraviesan la región ventral sin debilitarse. En la cámara de habitación adulta, que sobrepasa en longitud a la última vuelta, la costulación se atenúa rápidamente en sentido adoral, llegando a desaparecer en la última media vuelta. Las constricciones son débiles, oblicuas y especialmente reconocibles en las vueltas intermedias; el número de constricciones por vuelta puede oscilar entre 5 y 6.

La sutura septal es relativamente simple, con el lóbulo suspensivo poco retraído.

**OBSERVACIONES.-** Los representantes de Bajocisphinctes lenki se distinguen de los de otras especies congénéricas conocidas, por tener mayor espesor relativo y menor amplitud umbilical a diámetros equivalentes.

Difieren de los representantes del género Bigotites por la fuerte egresión de la cámara de habitación adulta, que está acompañada de una disminución del espesor relativo, y por la ornamentación: costillas finas y agudas cuya densidad es poco variable en el fragmocono pero que se incrementa en el estadio adulto; la última media vuelta de la cámara de habitación adulta es casi lisa.

**DISTRIBUCION.-** El holotipo de Bajocisphinctes lenki proviene de Heimbürg (Neumarkt) y fue referido por SCHMIDTILL y KRUMBECK (Op. cit.) presuntamente a las "Mittlere Parkinsonien-Schichten". El ejemplar figurado por GALACZ (1980) con el nombre de B. bajociensis, por su espesor relativo y amplitud umbilical, se aproxima a las formas de este grupo y, significativamente, ha sido referido a la Zona Parkinsoni. La especie también ha sido mencionada por HINKELBEIN (1975) entre los fósiles de la Zona Garantiana encontrados en Vilel. Los ejemplares de esta especie encontrados en el Embalse de San Blas tienen su máxima frecuencia en el Biohorizonte Densicostatus; presuntamente, teniendo en cuenta el ejemplar EB16/2 que probablemente estaba "in situ", también está registrada en el Biohorizonte XII (Bz. Garantiana).

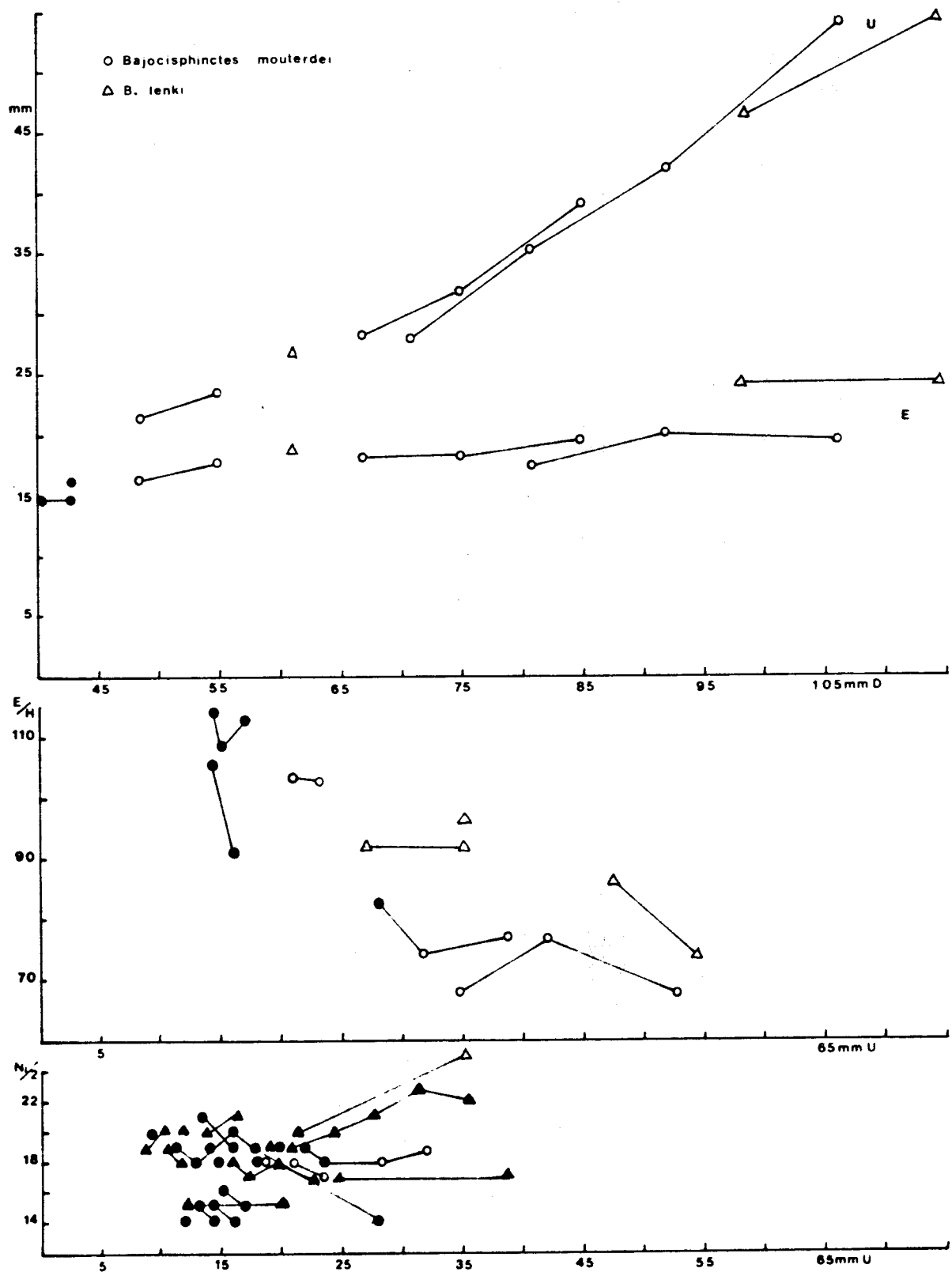


Figura 51.- Diagramas de las relaciones entre los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D); y de la forma de la vuelta de espira (E/H) y la densidad de costulación (Ni/2) respecto a la amplitud umbilical en diferentes ejemplares de *Bajocisphinctes mouterdeii*, nov. sp. y *Bajocisphinctes lenki* (SCHMIDTIL & KRUMBECK).

Bajocisphinctes mouterdei, nov. sp.

Figs. 48E, 48F, 48G y 51; Lám. 54, figs. 1 y 2; Lám. 55, fig. 2

ORIGEN DEL NOMBRE.- Especie nominal dedicada al Profesor René MOUTERDE.

HOLOTIPO.- El ejemplar macroconcha EB28/2, figurado en la lámina 54, figs. 1ab.

NIVEL TIPO.- El nivel 28 del Corte 1EB del Embalse de San Blas, cuyos fósiles corresponden a la Zona Garantiana (Biohorizonte XIV).

DIAGNOSIS.- Conchas de talla mediana (D. máx. aproximadamente igual a 110 mm.) y con peristoma simple. Ombligo moderadamente amplio. La costulación es fina y aguda en el fragmocono, atenuada al final de éste, y casi obsoleta en la cámara de habitación adulta; pero la densidad de las costillas primarias se mantiene aproximadamente constante durante el desarrollo ontogenético ( $Ni/2 = 14-20$ ); y el valor de la relación entre costillas externas e internas es muy alto ( $i$  superior a 3). Sutura septal relativamente simple, con lóbulo suspensivo poco retraído.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse S. Blas: EB28/3, 12 (Bz. Garantiana).

EB38/1-4 (Bz. Garantiana).

8EB167/7-9 (Bz. Garantiana).

EBA3/11 (Bz. Garantiana).

Cella: 1CE2/7, 18-19 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
8EB167/7	A106,4	28,8(0,27)	19,5(0,18)	52,9(0,50)	0,68	--	---
	B92,0	26,0(0,28)	20,0(0,22)	42,0(0,46)	0,77	--	---
	B81,0	25,8(0,32)	17,4(0,22)	35,0(0,43)	0,67	--	---
EB28/12	B85,0	25,5(0,30)	19,6(0,23)	39,0(0,46)	0,77	--	---
	B75,0	24,4(0,32)	18,2(0,24)	31,9(0,42)	0,75	19	---
	F67,0	22,0(0,33)	18,2(0,27)	28,4(0,42)	0,83	18	3,9
EB28/3	B55,0	17,3(0,32)	17,7(0,32)	23,2(0,42)	1,02	17	---
	B48,7	15,6(0,32)	16,2(0,33)	21,1(0,43)	1,04	18	---
8EB167/8	F43,0	16,0(0,37)	14,5(0,34)	16,2(0,38)	0,91	14	3,3
	F38,2	14,0(0,37)	14,8(0,39)	14,5(0,38)	1,06	14	---
9EB167/9	F42,2	14,0(0,33)	15,9(0,41)	17,2(0,41)	1,14	15	3,2
	F37,1	13,8(0,37)	15,0(0,40)	15,1(0,41)	1,09	16	---
EBA3/11	F36,0	12,7(0,35)	15,5(0,43)	14,4(0,40)	1,22	15	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y ombligo moderadamente amplio. En el fragmocono, cada vuelta recubre un poco menos de la mitad de la precedente; pero la cámara de habitación adulta muestra fuerte egresión umbilical. La sección de las vueltas de espira es subcircular en el fragmocono, deprimida al principio y comprimida al final, y oval comprimida en la cámara de habitación adulta. Las vueltas externas tienen flancos débilmente convexos o aplanados, convergentes hacia la región ventral, y con la máxima anchura de la vuelta situada junto al borde umbilical en el tercio dorsal de los flancos. La región ventral es redondeada. El peristoma es simple, curvado y oblicuo.

La costulación es fina y aguda en el fragmocono, algo más atenuada al final de éste, y casi obsoleta en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias están ligeramente curvadas hacia delante y su longitud sobrepasa un poco más de la mitad de los flancos. La densidad de las costillas primarias se mantiene aproximadamente constante durante el desarrollo ontogenético ( $Ni/2 = 14-20$ ). Las costillas secundarias son mucho más delgadas, débiles, curvadas y numerosas que las primarias. La proporción de costillas externas respecto a las internas es superior a 3. Una banda ventral lisa, estrecha y superficial, puede estar presente al principio de los segmentos de desarrollo. Las constricciones, muy estrechas y superficiales, son más patentes en las vueltas intermedias y su número oscila entre 4 y 6 por vuelta.

La sutura septal es relativamente simple, con el lóbulo suspensivo poco retraído.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Bajocisphinctes mouterdei difieren de los de otras especies congénéricas conocidas, por tener valores más altos del índice de división de las costillas y costulación más densa en la región externa. Respecto a los representantes de B. bajociensis y B. curvatus difieren también por tener menor amplitud umbilical y enrollamiento más involuto.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de B. mouterdei corresponden a la parte media y superior de la Zona Garantiana (Biohorizontes XIV y XV).

Género Microbajocisphinctes, nov. gen.

ORIGEN DEL NOMBRE.- Taxón nominal establecido para referir las presuntas microconchas homólogas de Bajocisphinctes s. str. que comprende formas macroconchas.

ESPECIE TIPO.- Microbajocisphinctes densicostatus, nov. sp.

DIAGNOSIS.- Conchas de talla pequeña o mediana, provistas de apófisis laterales en el estadio adulto. Enrollamiento evolutivo o moderadamente evolutivo. La sección, deprimida en las vueltas internas, pasa a ser gradualmente más comprimida durante el desarrollo ontogenético; al mismo tiempo, los flancos son cada vez menos convexos y más aplanados. La región ventral es redondeada.

La costulación es fina, por lo general bifurcada, a veces trifurcada, simple o con intercalares libres; y en la mayoría de los individuos persiste hasta el final de la cámara de habitación adulta, aunque puede estar muy atenuada. Las costillas primarias suelen ser curvadas hacia delante y proversas, largas, sobrepasan la mitad de la altura de la vuelta; su número no suele aumentar gradualmente al menos en las primeras vueltas, sino que varía entre valores próximos; en el punto de división pueden tener un pequeño tubérculo diferenciado. Las costillas externas son cortas, más proversas que las primarias y forman con ellas un ángulo más o menos acusado. Las constricciones suelen ser estrechas y superficiales, pero frecuentes en las vueltas externas (3 a 6 por vuelta).

OBSERVACIONES.- Respecto a Cleistosphinctes, los representantes de Microbajocisphinctes se distinguen por alcanzar mayor tamaño en el estadio adulto, por tener costillas primarias más largas, cuya densidad se mantiene al menos en las vueltas internas en vez de aumentar gradualmente y por las costillas secundarias que pueden formar un ángulo más o menos acusado con las primarias en vez de estar alineadas con ellas. La interrupción ventral de las costillas les distingue de Vermisphinctes.

DISTRIBUCION.- En la Cordillera Ibérica los representantes de Microbajocisphinctes están registrados en los mismos niveles estratigráficos que los de Bajocisphinctes y, por tanto, tienen rangos bioestratigráficos congruentes. Estas formas son relativamente frecuentes en los materiales de la Biozona Garantiana (Biohorizontes XIII, XIV y XV).

Microbajocisphinctes densicostatus, nov. sp.

Figs. 52, 55E y 55F; Lám.50, figs. 5 y 6

ORIGEN DEL NOMBRE.- El término "densicostatus" hace referencia a la densidad de la costulación que es una característica de las formas de este taxón.

HOLOTIPO.- El ejemplar microconcha EB26/14 figurado en la lámina 50, figs. 5ab.

NIVEL TIPO.- La capa 26 del afloramiento IEB del Embalse de San Blas, que contiene una asociación de fósiles característicos de la Zona Garantiana (Biohorizonte XIV).

DIAGNOSIS.- Conchas de talla pequeña o mediana ( $D=50-60$  mm.) provistas de apófisis laterales espatuladas en el estadio adulto. La sección de las vueltas de espira es subcircular en las vueltas internas y oval comprimida en las vueltas intermedias y externas. Las costillas primarias mantienen su densidad durante el desarrollo ontogenético ( $ni/2=18-24$ ). El punto de división de las costillas, que puede estar ligeramente separado de la sutura de enrollamiento, puede tener un fino tubérculo incipiente en las vueltas del fragmocono.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB26/14 (Bz. Garantiana).

EB28/1-2, 15 (Bz. Garantiana).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB26/14	A51,0	13,5(0,26)	9,8(0,19)	26,6(0,52)	0,73	25	1,8
	B44,0	12,5(0,28)	9,7(0,22)	23,3(0,53)	0,78	23	1,7
EB28/1	A49,0	12,9(0,26)	9,8(0,20)	25,0(0,51)	0,76	21	2,3
	B42,0	11,9(0,28)	8,4(0,20)	21,9(0,52)	0,71	20	2,4
EB28/2	A43,5	11,8(0,27)	9,0(0,21)	22,0(0,51)	0,76	21	1,9
	B33,5	9,8(0,29)	7,2(0,22)	16,8(0,50)	0,74	---	---
EB28/15	F38,0	10,0(0,26)	7,4(0,20)	19,1(0,50)	0,74	18	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana, provistas de apófisis laterales en el estadio adulto. Enrollamiento muy evolutivo. Sección subcircular en las vueltas internas y comprimida en las intermedias y externas. Los flancos sólo son débilmente convexos en las vueltas intermedias y ligeramente aplanados en las externas, convergentes hacia la región ventral al final del fragmocono, que pasan a ser más paralelos en la cámara de habitación adulta. Ombligo amplio y poco profundo.

Costulación fina y densa durante el desarrollo ontogenético, pero gradualmente más espaciada. Primarias largas, proversas, ligeramente curvadas, que suelen ser bifurcadas; en las vueltas intermedias pueden tener un fino tubérculo incipiente, situa

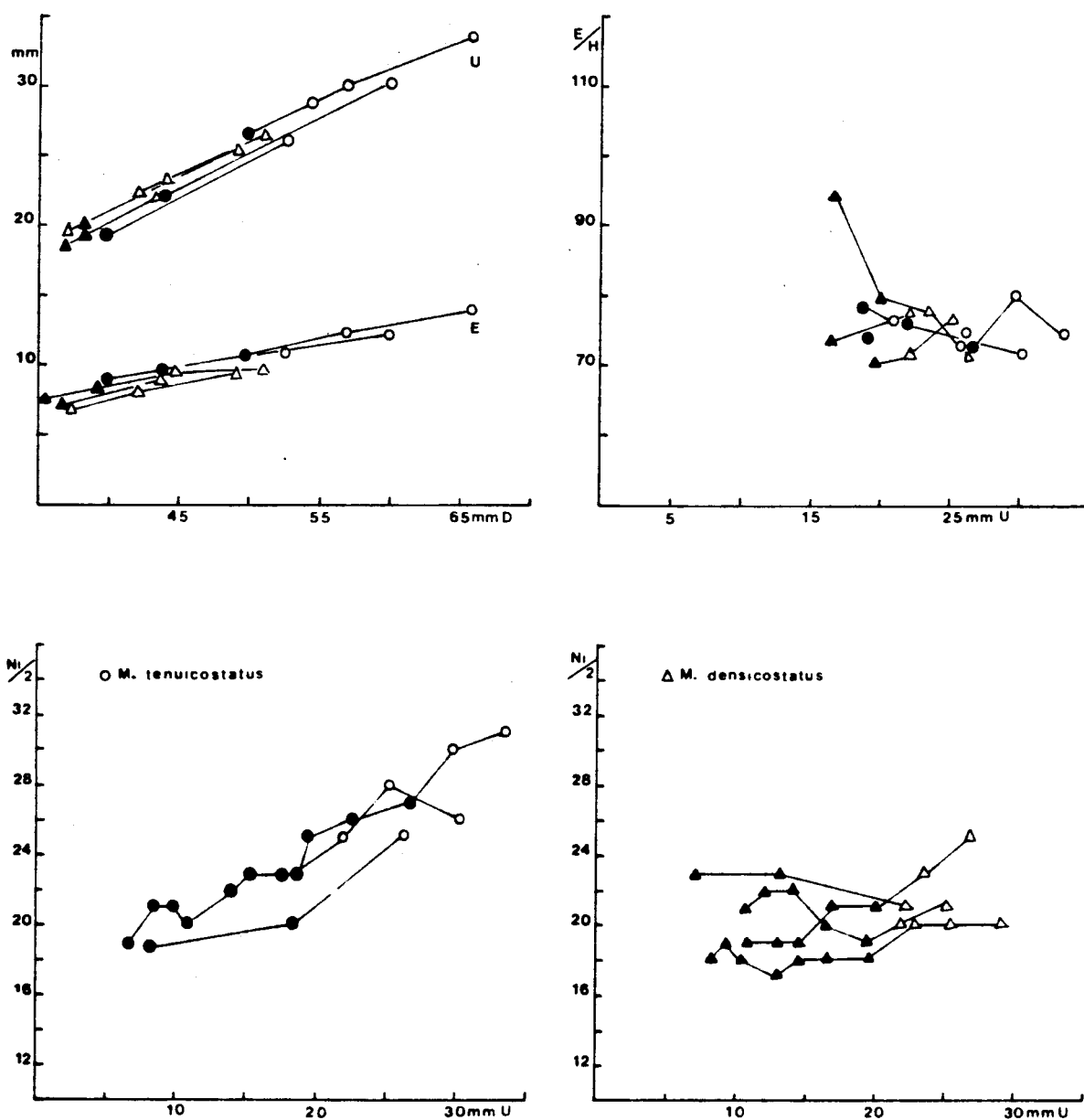


Figura 52.- Diagramas de las relaciones entre los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D), y de la forma de la vuelta de espira (E/H) y la densidad de costulación (Ni/2) respecto a la amplitud umbilical, en diferentes ejemplares de Microbajocisphinctes tenuicostatus, nov. sp., y Microbajocisphinctes densicostatus, nov. sp.

do antes del punto de división y ligeramente separado de la sutura de enrollamiento. Las costillas secundarias, restringidas al tercio exterior de los flancos, son más débiles y están casi alineadas con las primarias, atraviesan la región ventral proyectadas hacia delante y delimitan una estrecha banda ventral discontinua al principio de

los segmentos de desarrollo. Las constricciones son frecuentes en la cámara de habitación adulta, pero están poco marcadas y tienen distribución irregular.

DISTRIBUCION.- Algunos de los sintipos de Microbajocisphinctes densicostatus estaban asociados con Hlawiceras gr. trauthi, y corresponden a la parte media de la Biozona Garantiana (Biohorizonte XIV).

Microbajocisphinctes tenuicostatus, nov. sp.

Figs. 52, 55C y 55D; Lám. 50, figs. 1, 2 y 3

ORIGEN DEL NOMBRE.- Le hemos atribuido el nombre "tenuicostatus" por el carácter tenue de su costulación.

HOLOTIPO.- El ejemplar microconcha EB12/2 figurado en la lámina 50, figs. 2ab.

NIVEL TIPO.- La capa 12 del afloramiento 1EB del Embalse de San Blas que contiene una asociación de fósiles característicos de la Biozona Garantiana (Bh. XIII),

DIAGNOSIS.- Conchas de talla mediana (D.=60-70mm.) y provistas de apófisis laterales espatuladas en el estadio adulto. Sección subcircular en las vueltas internas y oval-comprimida en las vueltas intermedias y externas. Las costillas primarias, muy largas y proversas, tienen densidad creciente en las vueltas intermedias y externas pero están muy atenuadas o son casi obsoletas en la cámara de habitación adulta. En las vueltas intermedias y externas no presentan tubérculos claramente diferenciados en el punto de división de las costillas.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB12/2, 8 (Bz. Garantiana).  
EB16/1 (Bz. Garantiana).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB12/8	A66,0	18,7(0,28)	14,0(0,21)	33,5(0,51)	0,75	31	---
	B57,0	15,5(0,27)	12,4(0,22)	29,9(0,52)	0,80	30	---
EB12/2	A60,0	17,0(0,28)	12,1(0,20)	30,2(0,50)	0,71	26	---
	B44,0	13,0(0,30)	9,9(0,22)	22,0(0,50)	0,76	25	---
EB16/1	A52,6	14,5(0,28)	10,8(0,20)	26,3(0,50)	0,74	25	---
	B40,0	11,5(0,29)	9,0(0,22)	19,0(0,48)	0,78	--	---



DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento muy evolutivo. La sección es subcircular en las vueltas internas y oval-comprimida en las vueltas intermedias y externas. Los flancos, convexos en las vueltas internas, pasan a ser gradualmente más aplanados y convergentes hacia la región ventral en la cámara de habitación adulta. Ombigo amplio y poco profundo. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales espatuladas.

Costulación fina y poco prominente en el fragmocono, cuya densidad aumenta con el diámetro de la concha, y muy atenuada u obsoleta en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son largas, proversas y curvadas, por lo general bifurcadas; las costillas secundarias, más débiles y casi alineadas con las primarias, pueden estar atenuadas o interrumpidas en la región ventral, delimitando una banda ventral lisa discontinua. En el punto de división de las costillas no presentan un tubérculo diferenciado. Las constricciones son muy débiles y están irregularmente distribuidas en las vueltas externas.

OBSERVACIONES.- Los individuos de Microbajocisphinctes tenuicostatus, aunque tienen los caracteres generales de las formas de este grupo taxonómico, presentan costulación gradualmente más densa para diámetros superiores a 10 mm como es característico de los Cleistosphinctes, lo cual expresa el carácter primitivo de la especie. Este carácter y la atenuación de las costillas en el estadio adulto recuerdan a los representantes de Cl. obsoletus, pero se distinguen de aquellos por tener costillas primarias más largas y proversas, por carecer de secundarias filamentosas, y por tener menor espesor relativo.

Por el espesor relativo se aproximan a las formas de Microbajocisphinctes althoffi, pero son más evolutas y comprimidas, y tienen costulación más densa y tenue durante el desarrollo ontogenético.

Por su enrollamiento y amplitud umbilical también se parecen mucho a los representantes de la especie tipo, M. densicostatus, pero difieren de aquellos por tener costulación más densa, débil y efímera durante el desarrollo ontogenético.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de Microbajocisphinctes tenuicostatus corresponden a la parte inferior de la Biozona Garantiana (Biohorizonte XIII).

Microbajocisphinctes althoffi (WETZEL) 1937

Figs. 53 y 55G; Lám.50, fig. 4

## SINONIMIA.-

1937 Bigotites althoffi, n. sp.- WETZEL, p.99, Lám.10, fig.16(holot.), Lám.11, fig.1.

1973 Bigotites (subg.) althoffi WETZEL.- PAVIA, p.138, Lám.29, fig.3.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: 2M110L30/2 (Bz. Garantiana).

Embalse San Blas: EB28/6,33,51 (Bz. Garantiana)

8EB167/4,6 (Bz. Garantiana)

Cella: 1CE2/20 (Bz. Garantiana).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
8EB167/4	A52,2	14,4(0,28)	10,0(0,19)	26,3(0,50)	0,69	16	---
EB28/33	B49,4	13,6(0,28)	10,0(0,20)	25,2(0,51)	0,74	17	2,6
EB28/6	B46,0	13,2(0,29)	---	24,9(0,54)	---	18	3,0
EB28/51	B49,0	15,0(0,31)	11,0(0,22)	24,8(0,51)	0,75	---	---
1CE2/20	B48,0	14,4(0,30)	10,7(0,22)	23,0(0,48)	0,74	---	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana y enrollamiento evolutivo, con sección de primida a subcircular en las vueltas internas y claramente comprimida en las vueltas intermedias y externas. Ombligo amplio y poco profundo. Peristoma adulto provisto de apófisis laterales espatuladas.

Costulación fina, cuya densidad se incrementa ligeramente desde las vueltas intermedias (Ni/2=13-15, para U=15 mm.) hasta la cámara de habitación (Ni/2=15-18 para U=25 mm.). Las costillas primarias son largas y proversas, por lo general están bifurcadas en el tercio externo de los flancos, pero también pueden tener costillas simples e intercalares libres sobre todo en la cámara de habitación adulta. Las costillas externas son más finas y están ligeramente más curvadas hacia delante que las primarias. En el punto de división de las costillas, que está situado junto a la sutura de enrollamiento, tienen un fino tubérculo en las costillas del fragmocono. En la cámara de habitación adulta suelen tener débiles constricciones, irregularmente distribuidas.

OBSERVACIONES.- Los representantes de esta especie han sido considerados como pertenecientes al género Vermisphinctes por varios autores (ARKELL, 1958, p.168; GALACZ, 1980, p.105). Sin embargo, aunque se trata de microconchas de talla relativamente grande, presentan en el fragmocono costulación interrumpida en la región ventral (en vez de ser continua), la sección es comprimida en las vueltas ex-

ternas e intermedias (no circular) y la densidad de la costulación sólo aumenta ligeramente en las vueltas intermedias, llegando a ser más espaciada en la cámara de habitación adulta. Estos caracteres son distintivos de los Microbajocisphinctes respecto a los Vermisphinctes.

Las formas pertenecientes a M. althoffi difieren de las de M. densicostatus por tener mayor espesor relativo a diámetros equivalentes y por tener costulación más prominente, espaciada y persistente durante el desarrollo ontogenético.

DISTRIBUCION.- Los cuatro ejemplares determinados por PAVIA (Op. cit.) corresponden a la Zona Garantiana (Subzona Tetragona) del "Ravin du Feston". El holotipo de Microbajocisphinctes althoffi también corresponde a la Subzona Tetragona ("Perisphinctenschichten") de Bielefeld. Los ejemplares de la Cordillera Ibérica que hemos descrito corresponden a la parte media y superior de la Biozona Garantiana (Biohorizontes XIV y XV),

Microbajocisphinctes robustus, nov. sp.

Figs. 53 y 55H; Lám. 51, figs. 4 y 5

ORIGEN DEL NOMBRE.- El término "robustus" refiere el carácter de la forma geométrica de las conchas pertenecientes a este grupo taxonómico.

HOLOTIPO.- El ejemplar microconcha EB28/21 figurado en la lámina 51, fig. 4abc.

NIVEL TIPO.- La capa 28 del afloramiento IEB del Embalse de San Blas que contiene una asociación característica de la Biozona Garantiana (Bh. XIV).

DIAGNOSIS.- Conchas de talla pequeña o mediana (D=50-60 mm.) provistas de apófisis laterales en el estadio adulto. Sección subcircular en las vueltas internas e intermedias, pero oval-comprimida en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son prominentes y varían poco en densidad durante el desarrollo ontogenético (Ni/2=12-19). En el punto de división de las costillas, que puede estar ligeramente distanciado de la sutura de enrollamiento, presentan finos tubérculos en la totalidad del fragmocono.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.-

Cella: 1CE2/2 (Bz. Garantiana).

Embalse San Blas: EB12R/13 (Bz. Garantiana).

EB28/4,20,21,26,50 (Bz. Gar.).

EB38/7 (Bz. garantiana).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB28/50	A60,0	17,1(0,28)	12,4(0,21)	28,9(0,48)	0,72	16	---
EB28/21	A59,0	17,9(0,30)	13,4(0,23)	28,0(0,48)	0,75	16	---
	B50,0	15,3(0,31)	11,7(0,23)	24,0(0,48)	0,76	17	2,8
1CE2/2	B52,0	15,6(0,30)	10,9(0,21)	25,3(0,49)	0,69	--	---
EB28/20	A51,0	14,3(0,28)	10,5(0,21)	26,8(0,52)	0,73	18	---
	B47,4	13,1(0,28)	9,1(0,19)	23,4(0,49)	0,70	18	2,3
EB28/4	A47,8	13,8(0,29)	10,5(0,22)	23,4(0,49)	0,76	16	2,5
	B43,0	12,7(0,30)	9,5(0,22)	20,1(0,47)	0,75	16	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. La sección de las vueltas de espira es subcircular en el fragmocono y oval-comprimida en la cámara de habitación adulta. Flancos convexos en el fragmocono y sólo débilmente curvados en la cámara de habitación. La pared umbilical, que es alta en las vueltas intermedias, se atenúa en la vuelta externa. El ombligo es relativamente profundo. La longitud de la cámara de habitación adulta en los ejemplares de la serie tipo oscila entre 220 y 300<sup>g</sup>. El peristoma está provisto de grandes apófisis laterales espatuladas.

La costulación es fina y mantiene su densidad durante el desarrollo ontogenético (Ni/2=14-18 para U=10 mm.; Ni/2=14-19 para U=25 mm.), pero se atenúa gradualmente desde la región ventral en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias son proversas, por lo general bifurcadas en el tercio externo de los flancos; las costillas externas (secundarias y frecuentes intercalares) son más finas y ligeramente más curvadas que las primarias. El punto de división de las costillas, un poco distanciado de la sutura de enrollamiento, presenta un fino tubérculo apenas diferenciado en las vueltas del fragmocono; en la cámara de habitación no hay tubérculos diferenciados, las costillas secundarias se atenúan gradualmente sin aumentar su densidad y finalmente, cerca del peristoma, suelen tener varias costillas externas reforzadas y continuas en la región ventral. Aunque no presentan claras constricciones, ni siquiera en la cámara de habitación adulta, el desarrollo segmentario es notorio, incluso en el fragmocono, por el relieve y grado de continuidad de las costillas externas y por la trayectoria de la sutura de enrollamiento.

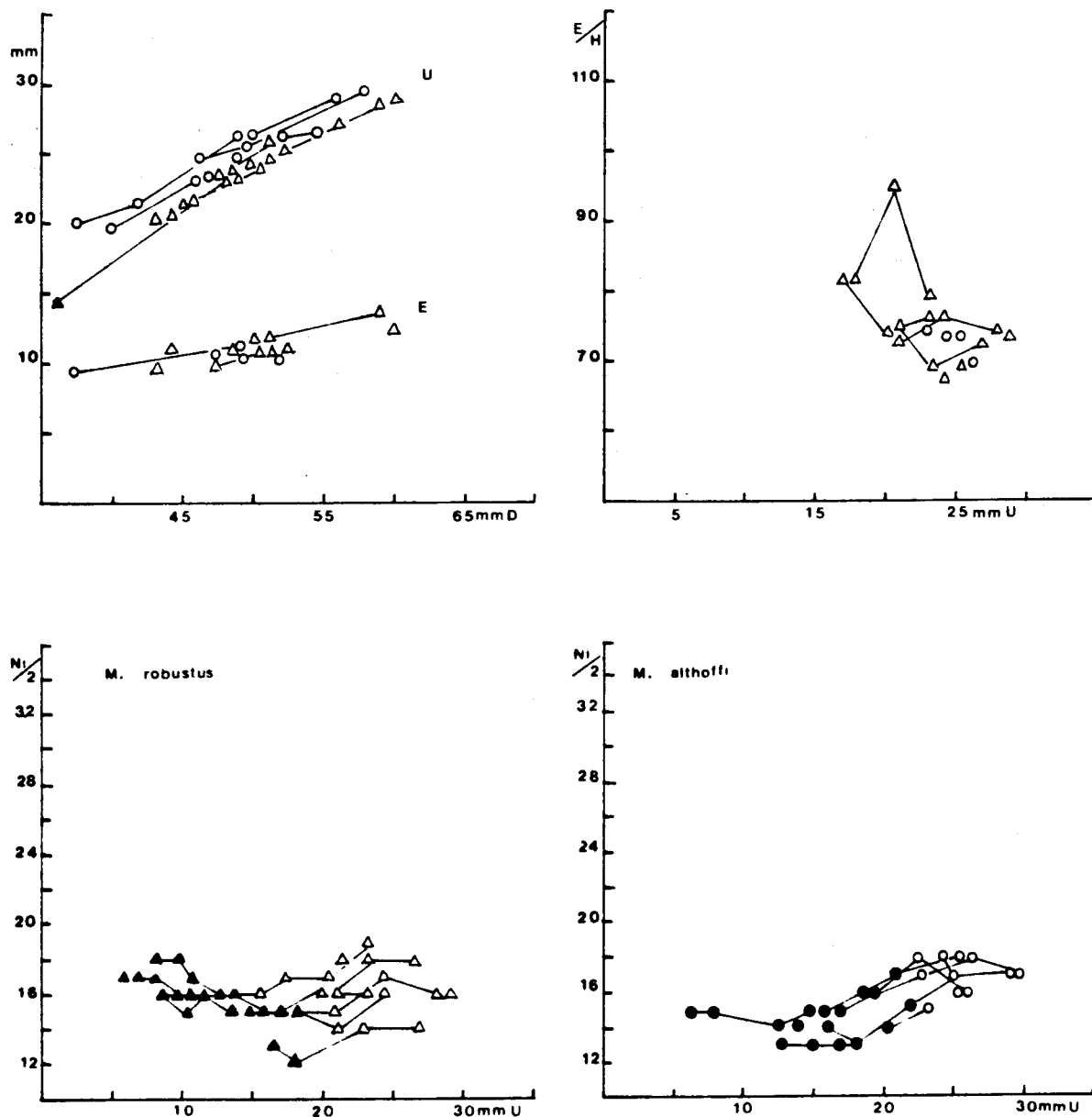


Figura 53.- Diagramas de las relaciones entre los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D), y de la forma de la vuelta de espira (E/H) y la densidad de costulación (ni/2) respecto a la amplitud umbilical, en diferentes ejemplares de *Microbajocisphinctes althoffi* (WETZEL) y *Microbajocisphinctes robustus*, nov. sp.

OBSERVACIONES.- Los representantes de *M. robustus* tienen muchas analogías morfológicas con los de *M. althoffi*, pero las conchas son menos discoidales y más robustas; concretamente, se distinguen por tener mayor espesor relativo, enrollamiento más involuto, con ombligo menos amplio y más profundo, la sección es subcircular en las vueltas intermedias (en vez de ser oval-comprimida) y las constricciones

apenas están marcadas.

Por la atenuación de la costulación en la cámara de habitación adulta, recuerdan a los representantes de Cleistosphinctes obsoletus pero no llegan a tener densas costillas externas filamentosas, las costillas primarias son más largas y su densidad se mantiene aproximadamente constante durante el desarrollo ontogenético (en vez de incrementarse el valor). Por estos dos últimos criterios también se distinguen de los representantes de Cleistosphinctes cleistus.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de Microbajocisphinctes robustus han sido encontrados en la parte superior de los materiales de la Biozona Garantiana en la región del Embalse de San Blas-Cella, y pertenecen a los Biohorizontes XIV y XV.

Microbajocisphinctes pseudointerruptus, nov. sp.

Figs. 54 y 55B; Lám. 49, figs. 8 y 9

ORIGEN DEL NOMBRE.- El término "pseudointerruptus" refiere la analogías morfológicas que presentan las formas de este grupo taxonómico con las de la especie Cleistosphinctes interruptus PAVIA.

HOLOTIPO.- El ejemplar G100/28, microconcha, figurado en la Lámina 49, figs. 9abc.

NIVEL TIPO.- La capa 100 del corte 7G de la Rambla La Gotera, que contiene una asociación de fósiles característicos de la Biozona Garantiana (Bh. XIII).

DIAGNOSIS.- Conchas de talla pequeña o mediana (D. aproximadamente igual a 50 mm. en el estadio adulto) y enrollamiento moderadamente evolutivo. Sección sub-circular en las vueltas del fragmocono y subrectangular comprimida en la cámara de habitación adulta. La costulación, prominente y densa en el fragmocono, pasa a estar más atenuada en la cámara de habitación pero manteniendo aproximadamente su densidad ( $Ni/2=16-21$ ). Las costillas externas son muy cortas y están más curvadas y dirigidas hacia delante que las primarias. No presentan tubérculos diferenciados en el punto de división de las costillas.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G100/13,14,18 (Bz. Garantiana).  
Embalse San Blas: EB4/8 (Bz. Subfurcatum).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G100/28	A49,0	14,0(0,29)	9,9(0,20)	26,3(0,54)	0,71	21	---
	B42,4	11,0(0,26)	9,8(0,23)	22,5(0,53)	0,89	21	---
	B37,0	10,0(0,27)	9,1(0,25)	18,9(0,51)	0,91	18	2,0
G100/14	A48,0	14,0(0,29)	10,5(0,22)	25,0(0,52)	0,75	--	---
	B37,0	9,0(0,24)	8,0(0,22)	18,6(0,50)	0,89	18	---
G100/13	B41,7	10,1(0,24)	9,3(0,22)	22,1(0,50)	0,99	18	---
EB4/8	F37,4	11,8(0,32)	9,3(0,25)	17,9(0,48)	0,79	16	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana. Enrollamiento moderadamente evolutivo en el fragmocono y muy evolutivo en la cámara de habitación adulta. Sección subcircular en las vueltas internas e intermedias y claramente comprimida en la cámara de habitación adulta; los flancos, convexos en el fragmocono, llegan a ser aplanados. Ombligo amplio y poco profundo. La longitud de la cámara de habitación en los ejemplares de la serie tipo varía entre 190 y 230%. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales espatuladas.

Costulación fina y prominente en el fragmocono y atenuada en la cámara de habitación adulta. Las costillas primarias sólo están ligeramente curvadas y son débilmente proversas, casi rectiradiadas, por lo general bifurcadas en el tercio externo de los flancos; las costillas secundarias son más curvadas y proversas, y a menudo alternan en la región ventral del fragmocono; no presentan tubérculos diferenciados en el punto de división de las costillas. En la cámara de habitación adulta se atenúa el relieve de la costulación, en particular las costillas externas que pueden llegar a ser obsoletas. En el estadio adulto pueden tener varias constricciones débiles (3 ó 4), pero apenas están marcadas.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares de Microbajocisphinctes pseudointerruptus se caracterizan por el cambio morfogenético de la concha en el estadio adulto, de sección subcircular en el fragmocono pasa a ser subrectangular en la cámara de habitación adulta, acompañado de una brusca atenuación de la costulación.

La forma geométrica de la concha recuerda a la de Cleistosphinctes interruptus PAVIA, pero no tiene el núcleo coronado como es característico en aquella especie, ni costulación tan espaciada en las vueltas internas.

Por el estilo de la costulación, las formas de este grupo taxonómico deben ser referidas al género Microbajocisphinctes. Difieren de las de M. densicostatus por tener vueltas intermedias más subcirculares que carecen de tubérculos diferenciados en el punto de división de las costillas. Por la atenuación de las costillas

en la cámara de habitación adulta recuerdan a las formas de M. tenuicostatus pero la densidad de la costulación tiene valores menores y más constantes durante el desarrollo ontogenético.

DISTRIBUCION.- El holotipo y dos sintipos más provienen de la Rambla La Gotera y corresponde a la base de la Biozona Garantiana (Bh. XIII). El ejemplar hallado en el Embalse de San Blas presuntamente corresponde a la parte superior de la Biozona Subfurcatum (Bh. XII).

Microbajocisphinctes? bigotitoides, nov. sp.

Figs. 54 y 55I; Lám. 51, figs. 1, 2 y 3

ORIGEN DEL NOMBRE.- El término "bigotitoides" hace referencia a las analogías morfológicas que presentan las formas de este grupo taxonómico con las del género Bigotites.

HOLOTIPO.- El ejemplar microconcha EB26/16 figurado en la lámina 51, fig. 2.

NIVEL TIPO.- La capa 26 del afloramiento 1EB del embalse de San Blas que contiene una asociación de fósiles característicos de la Biozona Garantiana (Bh. XIV).

DIAGNOSIS.- Conchas de talla pequeña o mediana ( $D=45-55$  mm.), provistas de apófisis laterales en el estadio adulto. Vueltas de espira subcirculares, sólo débilmente comprimidas en el estadio adulto. Las costillas primarias son largas, cuya densidad permanece aproximadamente constante durante el desarrollo ontogenético ( $Ni/2=17-21$ ) y suele ser menor en la cámara de habitación adulta. Las vueltas intermedias pueden presentar un fino tubérculo diferenciado en el punto de división de las costillas, separado de la sutura de enrollamiento.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Embalse San Blas: EB12/10 (Bz. Garantiana).

EB26/16 (Bz. Garantiana).

EB28/22, 27, 32, 41 (Bz. Garantiana).

9EB167/2 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-



EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
EB28/22	A50,0	13,9(0,28)	11,6(0,23)	25,8(0,52)	0,84	18	1,9
	B40,2	10,3(0,26)	---	21,9(0,54)	---	19	---
EB12/10	B46,0	12,0(0,26)	11,4(0,25)	23,1(0,50)	0,95	24	---
	B39,2	11,0(0,28)	10,1(0,26)	20,0(0,51)	0,92	20	---
EB26/16	A42,4	12,2(0,29)	11,3(0,27)	20,9(0,49)	0,93	18	2,4
	B39,0	11,1(0,28)	10,4(0,27)	18,4(0,47)	0,94	20	1,9
EB28/32	B40,0	10,8(0,27)	11,9(0,30)	19,5(0,49)	1,10	17	2,0
	B36,0	10,3(0,29)	10,7(0,30)	17,4(0,48)	1,04	19	1,8
9EB167/2	A39,2	10,6(0,27)	9,1(0,23)	20,0(0,51)	0,86	18	---
	B34,1	10,1(0,30)	9,4(0,28)	16,8(0,49)	0,93	20	---
EB28/27	A39,0	10,6(0,27)	10,3(0,26)	19,5(0,50)	0,97	18	1,9
	B35,0	10,3(0,29)	9,6(0,27)	15,7(0,50)	0,93	19	1,9
EB28/41	B33,0	9,3(0,28)	9,5(0,29)	16,8(0,51)	1,02	18	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña o mediana y enrollamiento moderadamente evolutivo. Sección subcircular en las vueltas internas e intermedias, y débilmente comprimida en la cámara de habitación adulta. Ombligo amplio y profundo. La longitud de la cámara de habitación puede variar entre 270 y 310<sup>o</sup>. El peristoma adulto está provisto de apófisis laterales espatuladas.

Costulación fina y constantemente densa, desde las vueltas internas hasta la cámara de habitación adulta (Ni/2=17-21). Las costillas primarias son largas, proversas, débilmente curvadas, por lo general bifurcadas; en las vueltas intermedias pueden tener un fino tubérculo diferenciado y separado de la sutura de enrollamiento. Las costillas secundarias, ligeramente más proyectadas hacia delante, son más finas y menos prominentes, casi filamentosas, pueden estar dispuestas alternadamente al principio de los segmentos de crecimiento pero pasan a estar contrapuestas y, finalmente, son continuas y reforzadas en el extremo adoral de cada segmento de desarrollo. En la cámara de habitación adulta, presentan frecuentes constricciones, débiles e irregularmente distribuidas, destacadas por las modificaciones de la costulación que acompañan al límite entre dos segmentos de desarrollo sucesivo.

OBSERVACIONES.- Por la densidad de la costulación los representantes de este grupo taxonómico se parecen a los de M. pseudointerruptus pero se distinguen por el menor grado de compresión en la cámara de habitación adulta que, además, no tiene una atenuación tan acusada de la costulación. Por la forma geométrica de la concha recuerda a los de M. robustus pero tienen mayor amplitud umbilical y costulación más densa. De los representantes de la especie tipo, M. densicostatus, se distinguen por su forma geométrica menos discoidal, con mayor espesor relativo y sección más subcircular en vez de ser comprimidas al final del fragmocono.

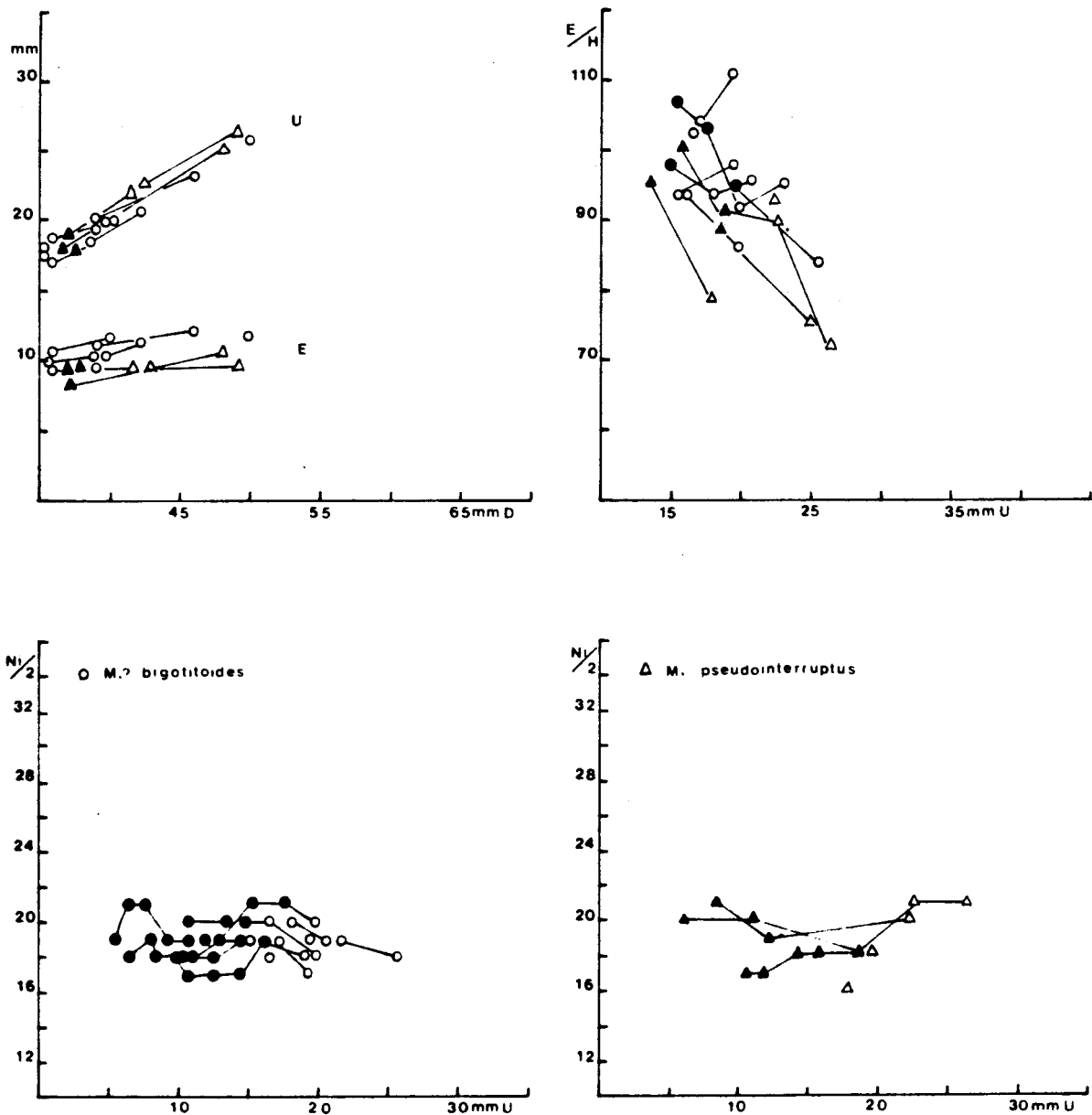


Figura 54.- Diagramas de las relaciones entre los valores del espesor (E) y la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D), y de la forma de la vuelta de espira (E/H) y la densidad de costulación (Ni/2) respecto a la amplitud umbilical, en diferentes ejemplares de *Microbajocisphinctes pseudointerruptus*, sp. nov. y *Microbajocisphinctes bigotitoides*, sp. nov.

La atribución al género *Microbajocisphinctes* no es segura; podría tratarse de las microconchas homólogas de alguna especie de *Bigotites*; de hecho, la densidad de la costulación disminuye al final del desarrollo ontogenético, como es característico en los representantes del género *Bigotites*.

DISTRIBUCION.- Los sintipos de Microbajocisphinctes? bigotitoides provienen de los materiales de la Biozona Garantiana que afloran en las proximidades del Embalse de San Blas, y han sido encontrados desde la parte media del Biohorizonte XIII hasta la parte inferior del XV.

Microbajocisphinctes sp. nov. 1

Fig. 55A; Lám.49, figs. 6 y 7

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Moscardón: 1M95U100/5-6 (Bz. Garantiana).

Rbla. La Gotera: G100/27 (Bz. Garantiana).

Embalse San Blas: EB2/5; EB4/24 (Bz. Subfurcatum).

9EB137U80/2-3 (Bz. Garantiana).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
9EB137U80/2	A27,6	8,0(0,29)	7,4(0,27)	13,8(0,50)	0,92	19	1,7
	B23,9	6,7(0,28)	7,4(0,31)	12,1(0,51)	1,10	18	1,9
9EB137U80/3	A26,9	7,4(0,28)	7,1(0,26)	13,7(0,51)	0,96	15	2,4
	B24,1	6,8(0,28)	6,5(0,27)	11,2(0,46)	0,96	16	---
1M95U100/6	A26,0	7,6(0,29)	6,9(0,26)	13,4(0,52)	0,91	18	1,9
1M95U100/5	A25,0	6,4(0,26)	7,0(0,28)	12,7(0,51)	1,09	14	1,8
	B21,0	6,2(0,30)	6,8(0,32)	10,2(0,51)	1,10	--	---
G100/27	B24,6	6,7(0,27)	---	12,1(0,49)	---	18	---
EB4/24	B24,0	6,9(0,29)	6,9(0,29)	11,2(0,47)	1,00	17	1,9
	B20,0	5,8(0,29)	7,0(0,35)	9,1(0,46)	1,21	--	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla pequeña (D=25-30 mm.) provistas de apófisis laterales en el estadio adulto. La sección es subcircular en las vueltas internas e intermedias pero ligeramente comprimida en la cámara de habitación. Las costillas primarias son largas y proversas, su densidad se mantiene aproximadamente constante durante el desarrollo ontogenético (Ni/2=16-18); las secundarias forman ángulo con las primarias; en el punto de división de las costillas de las vueltas internas e intermedias pueden tener un fino tubérculo diferenciado.

OBSERVACIONES.- DIETL (1974, p.12, fig.5c, Lám.1, fig.8) describe y figura un amonites con el nombre de Cleistosphinctes otiophorus (BUCKMAN) que concuerda en morfología con los ejemplares que hemos tratado en el apartado anterior. Dicho autor da la siguiente descripción para Cl. otiophorus: "Perisfíncitido evolutivo, de peque-

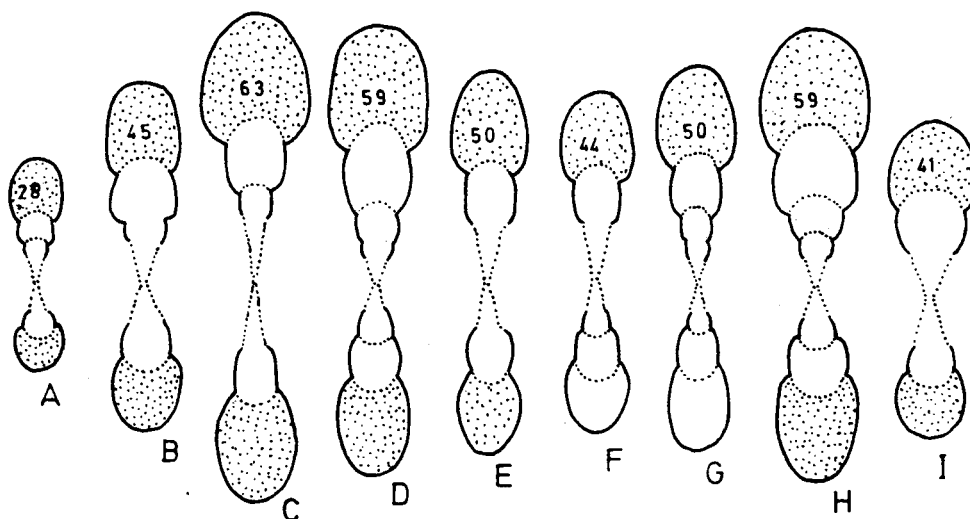


Figura 55.- Secciones transversales de diferentes ejemplares de Microbajocisphinctes:

- A.- Microbajocisphinctes sp. nov. 1, (9EB137U80/2), Bz. Garantiana.
- B.- M. pseudointerruptus, nov. sp., (G100/28), Bz. Garantiana.
- C.- M. tenuicostatus, nov. sp., (EB12/8), Bz. Garantiana.
- D.- M. tenuicostatus, nov. sp., (EB12/2), Bz. Garantiana.
- E.- M. densicostatus, nov. sp., (EB26/4), Bz. Garantiana.
- F.- M. densicostatus, nov. sp., (EB28/1), Bz. Garantiana.
- G.- M. althoffi (WETZEL), (EB28/33), Bz. Garantiana.
- H.- M. robustus, sp. nov., (EB28/21), Bz. Garantiana.
- I.- M.? bigotitoides, sp. nov., (EB26/16), Bz. Garantiana.

no desarrollo, cuyo peristoma lleva grandes apófisis laterales en el adulto. Las vueltas muestran una sección cilíndrica a débilmente oval. Las costillas recorren los flancos proversamente. Las fuertes costillas principales se dividen en el borde casi siempre en dos ramas, cuya trayectoria en la región ventral apenas está interrumpida por una banda ventral lisa". Pero, aunque en dicho trabajo no constan los valores numéricos de las variables morfográficas, el ejemplar figurado muestra notables diferencias respecto al holotipo de Cl. otiophorus: tiene menor desarrollo, la densidad de la costulación se mantiene aproximadamente constante en las vueltas intermedias y externas ( $Ni/2=16-17$ ) mientras que en el holotipo aumenta gradualmente ( $Ni/2=17-20$ ); además, las costillas secundarias están dispuestas en ángulo respecto a las primarias, en vez de estar alineadas con ellas como en el holotipo.

Estas propiedades diferenciales respecto al holotipo también aparecen en los siete ejemplares que nosotros hemos descrito de este grupo taxonómico; y, a nuestro parecer, son formas coespecíficas pertenecientes al género Microbajocisphinctes.

Cleistosphinctes cleistus tiene sección comprimida en el estadio adulto, en vez de isodiamétrica como Cl. otiophorus; pero, a diámetros equivalentes, los ejemplares que acabamos de describir ya tienen cámara de habitación comprimida y el valor de la relación E/H es menor que en los representantes de estas dos especies de Cleistosphinctes. Además en los dos holotipos aumenta gradualmente la densidad de las costillas primarias en las vueltas intermedias y externas ( $Ni/2=15-20$ ).

Cl? torquis (PARONA; STURANI, 1971, p.173, Lám.15, fig.7) y Cl.? perspicuus (PARONA; STURANI, 1971, p.171, Lám.15, fig.6) también tienen sección subcircular pero sus vueltas internas son claramente coronadas y las costillas externas no forman ángulo con las primarias; además, en la segunda especie son más gruesas y densas las costillas primarias.

Cleistosphinctes minor DIETL (1980, p.24, Lám.10, figs.4-5) tiene sección más comprimida en la cámara de habitación, las costillas primarias son más cortas y las secundarias están alineadas con ellas.

DISTRIBUCION.- Los ejemplares que hemos descrito en este apartado los interpretamos como pertenecientes al género Microbajocisphinctes y son más recientes que las formas de Cleistosphinctes otiophorus. La mayoría de los ejemplares de la Cordillera corresponde a la base de la Biozona Garantiana (Bh. XIII); pero algunos ejemplares también han sido encontrados en las últimas capas de la Biozona Subfurcatum, en las cuales todavía no han sido encontrados representantes de Pseudogarantiana gr. dichotoma.

#### Género Prorsisphinctes BUCKMAN, 1921

ESPECIE TIPO.- "Perisphinctes pseudomartinsi" SIEMIRADZKI (1899, p.388, Lám.22 fig. 27) por designación original del BUCKMAN (1921, TA-3, Lám.200). El ejemplar tipo proviene de la "Oolita ferruginosa" de Bayeux y ha sido referido a la Zona Garantiana.

SINONIMIA.- Stomphosphinctes BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.247.

? Phanerosphinctes BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.211.

? Glyphosphinctes BUCKMAN, 1925, TA-5, Lám.544

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande en el estadio adulto, con apertura ligeramente expandida y peristoma simple. La sección es subcircular en el

fragmacono y débilmente comprimida en la cámara de habitación adulta; la máxima anchura de la vuelta está cerca de la mitad de su altura.

Las costillas primarias son prominentes, por lo general bifurcadas. El número de costillas primarias aumenta de manera gradual durante el desarrollo ontogenético, pero el relieve de la costulación puede estar atenuado en la cámara de habitación adulta. Las costillas externas atraviesan sin interrupción la región ventral. En las vueltas intermedias presentan profundas constricciones muy marcadas.

La sutura septal es relativamente compleja, con el lóbulo suspensivo bastante retraído.

**DIMORFISMO.-** El género Prorsisphinctes comprende macroconchas cuyos equivalentes microconchas probablemente son los individuos referidos al género Vermisphinctes. Ahora bien, tal atribución deberá ser modificada si se llega a probar que el holotipo de Vermisphinctes vermiformis es una macroconcha; en tal caso, microconchas y macroconchas de este grupo taxonómico deberán ser referidas, respectivamente, a los géneros Spathia y Vermisphinctes.

**OBSERVACIONES.-** Los representantes de Prorsisphinctes se distinguen de los de Leptosphinctes por tener generalmente mayor tamaño, con vueltas de espira más robustas, de sección transversal más circular en estadios más avanzados del desarrollo ontogenético, las constricciones más profundas y las vueltas internas no tuberculadas. Difieren de las de Bigotites por ser más discoidales, con vueltas de espira menos robustas, costillas primarias más finas y numerosas, las costillas secundarias no están interrumpidas en la región externa y las constricciones son más profundas.

Los ejemplares tipo de las correspondientes especies tipo de Stomphosphinctes, Phanerosphinctes y Glyphosphinctes, carecen del peristoma pero probablemente son macroconchas cuyos caracteres morfológicos permiten asignarlos al género Prorsisphinctes.

**DISTRIBUCION.-** En la Cordillera Ibérica, los representantes del género Prorsisphinctes son muy escasos y fortuitos entre los fósiles de la Zona Garantiana, pero relativamente frecuentes entre los de la Zona Parkinsoni (Biohorizontes XVI y XVII).

Prorsisphinctes stomphus (BUCKMAN) 1921

Figs. 56B y 57; Lám. 56, fig. 1

## SINONIMIA.-

1921 Stomphosphinctes stomphus, nov.- BUCKMAN, TA-3, Lám.247 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Rbla. La Gotera: G107/5 (Bz. Parkinsoni).

## VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
G107/5	B110,0	33,0(0,30)	33,2(0,30)	52,0(0,47)	1,01	29	1,9

DESCRIPCION.- Concha de talla grande (D. máx. superior a 110 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo; cada vuelta recubre aproximadamente un tercio de la precedente. La sección es suboval o subcircular, con la máxima anchura situada en el tercio interno de los flancos. La pared umbilical es alta, casi vertical, con borde redondeado. Flancos ligeramente convexos. Región externa redondeada. No conserva el peristoma, pero a la cámara de habitación le debe corresponder una longitud de unos 360°.

Las costillas están bien diferenciadas desde la pared umbilical y cerca de la sutura de enrollamiento, débilmente curvadas hacia delante y proversas, por lo general bifurcadas, pero las costillas simples y las intercalares son frecuentes. En el punto de división de las costillas no tiene tubérculos diferenciados, ni siquiera en las vueltas internas. Las costillas externas, un poco más curvadas, proversas y débiles que las primarias, se atenúan o interrumpen en la región ventral de la última vuelta, pero la banda ventral lisa está poco marcada. Constricciones oblicuas, anchas y netas (3 ó 4 por vuelta).

OBSERVACIONES.- Nuestro ejemplar concuerda en morfología con el holotipo de "Stomphosphinctes stomphus". Sin embargo, la forma geométrica del holotipo de esta especie es semejante a la del holotipo de Prorsisphinctes meseres BUCKMAN, a excepción de tener mayor densidad de costulación. En consecuencia, es probable que P. meseres sea un sinónimo más reciente de P. stomphus; de hecho, los ejemplares tipo de estas dos especies provienen de la misma capa.

DISTRIBUCION.- Prorsisphinctes stomphus ha sido mencionado en diversas localidades europeas entre los fósiles de la parte superior de la Zona Garantiana (STURANI 1964, p.29; GALACZ, 1980, p.109) y en la Subzona Subarictis de la Zona Parkinsoni (GABILLY et al. 1971, p.13). El ejemplar de la Rambla La Gotera que hemos des-

crito y figurado corresponde a la base del Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni).

Prorsisphinctes meseres BUCKMAN, 1923

Figs. 55C y 57; Lám. 56, fig. 2

SINONIMIA.-

1923 Prorsisphinctes meseres, nov.- BUCKMAN, ta-5, Lám. 446 (holotipo).

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 2DM94U40/2,8 (Bz. Parkinsoni).

2DM95/4 (Bz. Parkinsoni).

3DM95AB/4 (Bz. Parkinsoni).

La Olmeda: LM133/6 (Bz. Parkinsoni).

Rbla. La Gotera: G108/1 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas: EB45/15 (Bz. Parkinsoni).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
3DM95AB/4	B90,0	27,5(0,31)	28,1(0,31)	44,1(0,49)	1,02	23	2,2
	B79,4	23,0(0,29)	25,9(0,33)	38,9(0,49)	1,12	22	2,1
2DM95/4	B83,5	26,4(0,32)	27,8(0,33)	39,8(0,48)	1,05	21	1,9
	B73,9	21,9(0,30)	25,0(0,34)	37,4(0,51)	1,14	21	---
2DM94U40/8	B82,0	25,3(0,31)	23,8(0,29)	37,8(0,46)	0,94	21	2,0
LM133/6	B82,0	25,0(0,30)	26,0(0,31)	36,0(0,44)	1,04	---	---
EB45/15	B96,0	28,0(0,29)	28,1(0,29)	45,1(0,47)	1,00	23	1,8
	B74,0	24,8(0,34)	23,0(0,31)	35,5(0,48)	0,93	---	---
G108/1	B59,0	17,8(0,30)	20,1(0,34)	27,3(0,41)	1,13	23	---
2DM94U40/2	B59,0	18,0(0,30)	19,0(0,32)	27,5(0,46)	1,05	23	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D. máx. superior a 100 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo; cada vuelta recubre aproximadamente un tercio de la precedente. Sección suboval o subcircular, con la máxima anchura en la mitad interna de los flancos. Pared umbilical relativamente alta, con el borde redondeado. Flancos ligeramente convexos, sin región externa diferenciada. La cámara de habitación ocupa la última vuelta de espira. El peristoma es simple.

Costillas espaciadas, ligeramente curvadas hacia delante y proversas, por lo general bifurcadas, a veces trifurcadas o con una costilla simple. En la región externa y al final de los segmentos de desarrollo, las costillas externas atraviesan la



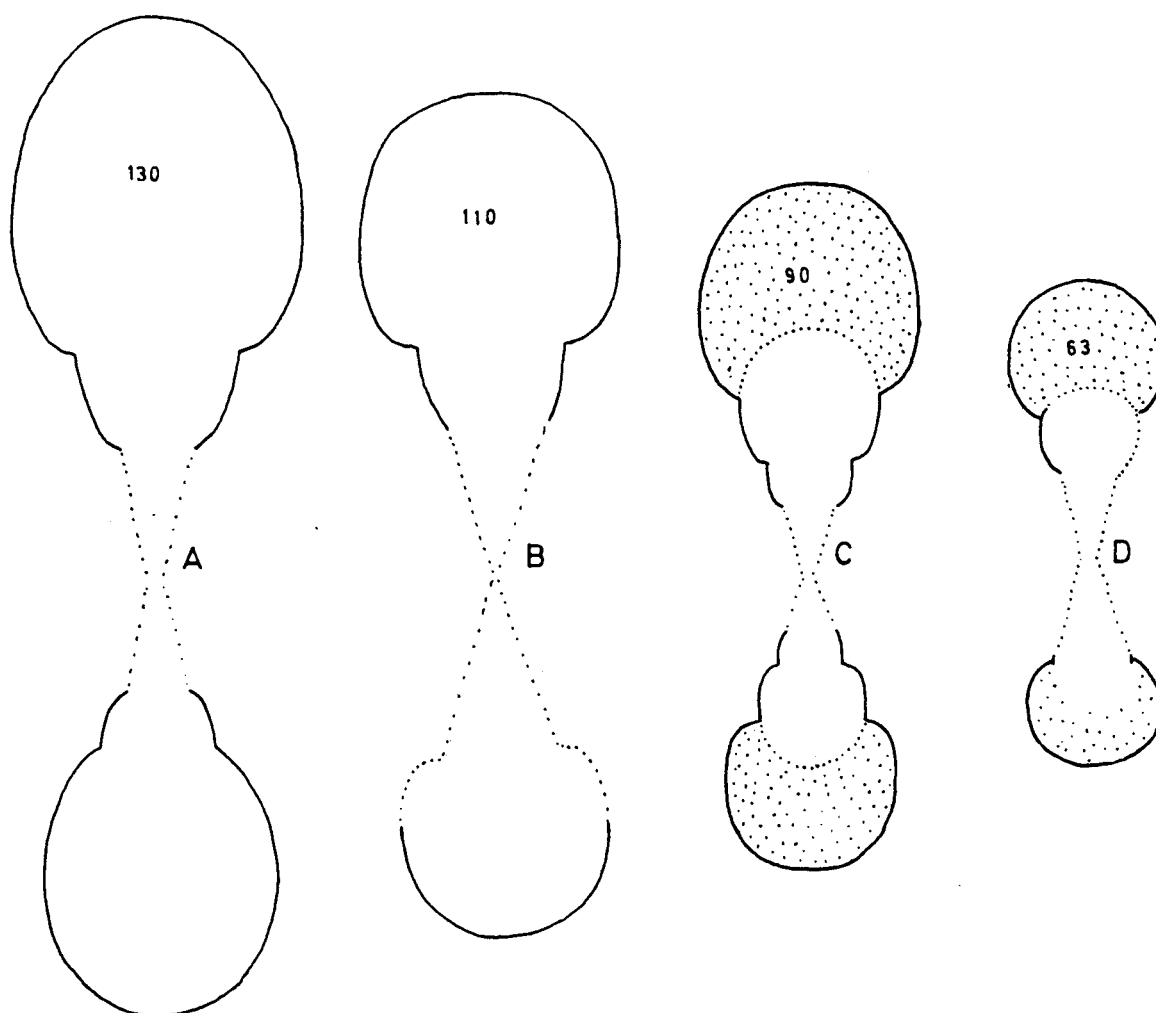


Figura 56.- Secciones transversales de distintos ejemplares de Prorsisphinctes y Bigotites:

- A.- Prorsisphinctes helveticus (MAUBEUGE), (3DM95AB/3), Bz. Parkinsoni.
- B.- Prorsisphinctes stomphus (BUCKMAN), (G107/5), Bz. Parkinsoni.
- C.- Prorsisphinctes meseres BUCKMAN, (3DM95AB/4), Bz. Parkinsoni.
- D.- Bigotites tuberculatus (NICOLESCO), (9EB176/8), Bz. Parkinsoni.

región sifonal sin atenuarse, pero al principio de cada segmento pueden estar atenuadas o interrumpidas en la región sifonal. Las constricciones son anchas y profundas (3 ó 4 por vuelta).

OBSERVACIONES.- Los ejemplares de Prorsisphinctes pseudomartinsi (SIEMIRADZKI, 1899, p.328, fig.84, Lám.22, fig.27) tienen valores semejantes de espesor relativo y densidad de costulación, pero difieren por su menor amplitud umbilical.

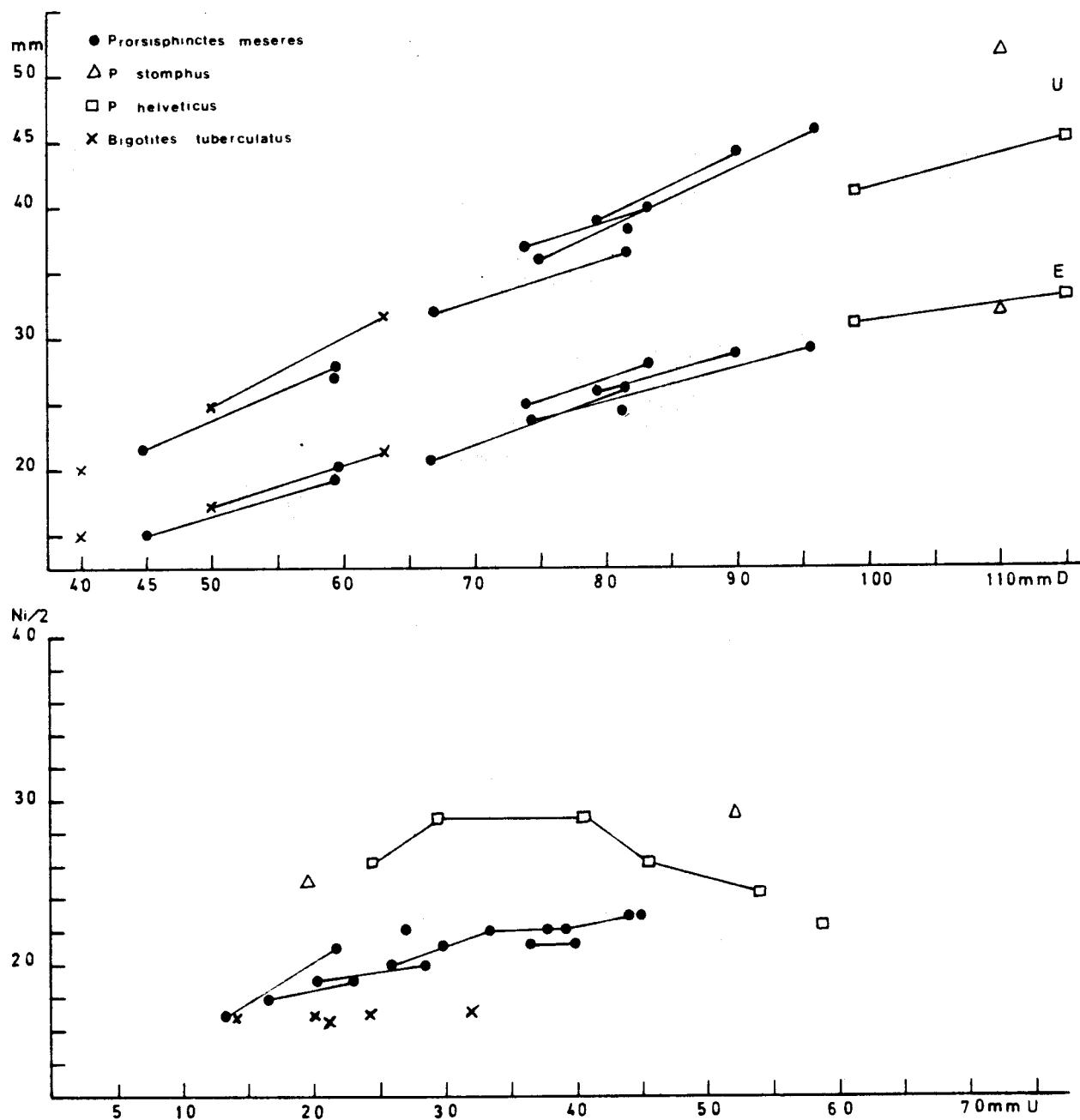


Figura 57.- Diagramas de las relaciones entre los valores del espesor (E) y de la amplitud umbilical (U) respecto al diámetro de la concha (D), y de la densidad de costulación (Ni/2) relativa a la amplitud umbilical, en distintos ejemplares de *Prorsisphinctes* y *Bigotites*.

En *Prorsisphinctes stomphus* (BUCKMAN, 1921, TA-3, Lám.247) la amplitud umbilical es semejante pero tienen menor espesor relativo y mayor densidad de costulación; no obstante, es posible que los holotipos de *P. stomphus* y *P. meseres* sean

formas coespecíficas.

El holotipo de Prorsisphinctes omphalicus BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.326) tiene valores mayores de amplitud umbilical y densidad de costulación.

En P. reparator (BUCKMAN, 1923, TA-4, Lám.366) la forma geométrica de la concha es semejante a la de los ejemplares que hemos descrito en este capítulo pero la densidad de la costulación tiene valores mayores.

DISTRIBUCION.- BUCKMAN (Op. cit.) refirió el holotipo de Prorsisphinctes meseres a la "Hemera Garantiana (Parkinsonian)". Y, en Francia, GABILLY et al. (1971) la mencionaron entre la fauna de la Subzona Subarictis (Zona Parkinsoni). En la Cordillera Ibérica son frecuentes los representantes de esta especie en el Biohorizonte XVI y, aunque más escasos, en el XVII.

Prorsisphinctes helveticus (MAUBEUGE) 1961

Figs. 55A y 57; Lám. 57, fig. 1

SINONIMIA.-

1961 Leptosphinctes helveticus, n. sp.- MAUBEUGE, p.154, ejemplar G137.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM95AB/3 (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas: 5EB115/1 (Bz. Parkinsoni).

VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
5EB115/1	F144,0	50,0(0,35)	41,8(0,29)	58,0(0,40)	0,84	22	---
3DM95AB/3	F131,7	43,3(0,33)	40,0(0,30)	53,0(0,40)	0,92	24	1,5
	F116,0	41,3(0,36)	33,0(0,28)	44,8(0,39)	0,80	26	---

DESCRIPCION.- Conchas de talla grande (D. máx. superior a 160 mm.) y enrollamiento moderadamente evolutivo; cada vuelta de espira recubre aproximadamente un tercio de la precedente. En el fragmocono, las vueltas de espira son ligeramente comprimidas, con sección oval y máxima anchura situada cerca de la mitad de los flancos; los flancos son convexos y la región externa no está diferenciada por bordes ventrolaterales.

Costulación densa y poco prominente, curvada hacia delante y proversa. Las

costillas primarias son muy débiles en la pared umbilical, por lo general son bifurcadas, pero a veces trifurcadas y a menudo simples; divididas en el tercio externo de los flancos, sin tubérculos diferenciados en el punto de división. Las costillas externas son más débiles, pero a menudo son continuas sobre la región externa sobre todo al final de cada segmento de desarrollo. Constricciones oblicuas, cóncavas hacia delante, estrechas y poco profundas (suele haber más de 4 constricciones por vuelta de espira).

Sutura septal compleja, con el lóbulo suspensivo muy retraído.

OBSERVACIONES.- Los ejemplares descritos son un poco mayores en tamaño que el holotipo de Prorsisphinctes helveticus, pero concuerdan en su forma geométrica, ornamentación y sutura septal.

Tienen menor amplitud umbilical y costulación más densa que los ejemplares tipo de P. psudomartinsi (SIEMIRADZKI, 1899, p.328, fig.84, Lám.22, fig.27) y P. meseres BUCKMAN (1923, TA-5, Lám.446); pero la costulación es menos densa que los de P. hoffmanni (GEMMELLARO, 1877, p.70, Lám.4, figs.6-7) y P. omphalicus BUCKMAN (1922, TA-4, Lám.326). Nuestros ejemplares tienen más analogías morfológicas con el holotipo de "Vermisphinctes reparator" BUCKMAN (1923, TA-4, Lám. 366) un ejemplar patológico cuyo caracter microconcha debe ser revisado; en cualquier caso, el holotipo inglés de dicha especie y el holotipo suizo de P. helveticus pueden ser formas coespecíficas.

DISTRIBUCION.- MAUBEUGE (1961, p.154) refirió el holotipo de Prorsisphinctes helveticus al Bajociense terminal o Bathoniense inferior. Los ejemplares de esta especie son relativamente frecuentes en la Cordillera Ibérica en los Biohorizontes XVI y XVII que corresponden a la Biozona Parkinsoni.

Género Vermisphinctes BUCKMAN, 1920

ESPECIE TIPO.- "Vermisphinctes vermiformis" BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.162) por designación original. El holotipo proviene de la "Truellei Bed" (Zona Parkinsoni) de Sherborne (Dorset).

SINONIMIA.- Spathia SCHINDEWOLF, 1925, p.319.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande con peristoma provisto de apófisis laterales. Enrollamiento evolutivo. Ombligo amplio y bastante profundo. La sección de las vueltas de espira es subcircular, ligeramente deprimida en las vueltas internas e intermedias, pero subcircular o débilmente comprimida en las vueltas externas. Los flancos y la región ventral son convexos y la máxima anchura de las vueltas está situada aproximadamente en la parte media de la altura.

Las costillas son prominentes, por lo general bifurcadas pero también pueden ser simples o tener intercalares. El número de costillas primarias por vuelta aumenta lentamente durante el desarrollo ontogenético. En el punto de división de las costillas no presentan tubérculos diferenciados, ni siquiera en las vueltas internas. Las costillas externas atraviesan la región sifonal sin interrupción. Presentan frecuentes constricciones, estrechas, en las vueltas intermedias y externas.

La sutura septal es relativamente compleja, con el lóbulo suspensivo bastante retraído.

OBSERVACIONES.- La especie tipo por designación original del género Spathia SCHINDEWOLF (1925, p.319) es "Ammonites martinsii" d'ORBIGNY (1846, p.381, Lám.125, figs. 1-2), cuyo lectotipo fue designado por BUCKMAN (1920, TA-3, p.26). Ahora bien, después de ser establecido el género, fue aceptado por el propio autor (SCHINDEWOLF, 1926, p.516) como un sinónimo subjetivo más reciente de Vermisphinctes. En la actualidad, las formas del grupo de "Amm. martinsii" d'ORBIGNY (1845, p.381, Lám.125, figs.1-4; BUCKMAN, TA-3, p.26; ARKELL, 1951-59, p.168; ARKELL, 1957, p.L314; STURANI, 1964, pp.31-33) son referidas al género Vermisphinctes. El problema nomenclatorial obedece a que el holotipo de V. vermiformis no conserva el peristoma y la validez del nombre (sub-)genérico reside en el supuesto de que el holotipo debió tener apófisis laterales. Además, las formas microconchas de este grupo taxonómico que han sido descritas y figuradas son muy escasas y a menudo incompletas. Por estas razones, si se llega a probar que el holotipo de Vermisphinctes vermiformis es una macroconcha, las microconchas correspondientes deberían ser referidas al género Spathia SCHINDEWOLF; pero, mientras tanto, Spathia permanece como sinónimo subjetivo más reciente.

OBSERVACIONES.- Los representantes de Vermisphinctes se distinguen de los de Cleistosphinctes por tener costillas no interrumpidas en la región externa y constricciones más acusadas a diámetros equivalentes, entre otros caracteres distintivos.

DISTRIBUCION.- Las formas pertenecientes a Vermisphinctes, al igual que sus homólogas correspondientes a Prorsisphinctes, son relativamente frecuentes entre los fósiles de la Biozona Parkinsonia (Bh. XVI y XVII) en la Cordillera Ibérica; sin embargo, suelen estar incompletas y rara vez es posible llevar a cabo una identificación a nivel específico.

Género Bigotites NICOLESCO, 1918

ESPECIE TIPO.- "Bigotella petri" NICOLESCO (1917, p.167, Lám.1, figs.4-5) por designación subsecuente de NICOLESCO (1931, p.23) para Bigotites NICOLESCO (1918, p.36). El ejemplar tipo ha sido referido a la Zona Garantiana de Bayeux.

SINONIMIA.- Bigotella NICOLESCO, 1917, p.153  
Pseudobigotella LEMOINE, 1918, p.34.  
Haselburgites BUCKMAN, 1920, TA-3, Lám.203.

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande, con enrollamiento moderadamente evolutivo y peristoma simple. Las vueltas internas son deprimidas, pero la sección tiende a ser circular durante el desarrollo ontogenético, y al final del cual puede ser ligeramente deprimida. Ombligo moderadamente amplio y relativamente profundo.

La costulación está integrada por costillas primarias prominentes, gruesas, romas, radiales o ligeramente inflexionadas hacia delante; las costillas secundarias son más débiles, muy proversas e inflexionadas, formando un ángulo muy obtuso en la región externa, y pueden estar interrumpidas a lo largo de una banda ventral lisa, respecto a la cual alternan. Las costillas implexas son muy escasas pero suelen tener costillas intercalares, por lo que el valor del índice de división suele ser aproximadamente igual a dos o un poco mayor. El punto de división de las costillas, en coincidencia con la máxima anchura de la vuelta, se sitúa entre la mitad y el tercio superior de los flancos, pudiendo tener pequeños tubérculos diferenciados en las vueltas del fragmocono. Las constricciones están bien marcadas y delimitan "segmentos de crecimiento" acusados también por otros caracteres (en particular, las variaciones de la costulación en la región externa y el abrupto ensanchamiento de las vueltas del fragmocono al principio de cada segmento).

La sutura septal es muy recortada y el lóbulo suspensivo está muy retraído.

OBSERVACIONES.- Bigotella NICOLESCO (1917, p.153) es un nombre previamente ocupado por COSSMANN (1914) que fue reemplazado por Bigotites NICOLESCO (1918, p.31). Pseudobigotella LEMOINE (1918, p.34) otro nombre establecido para reemplazar a Bigotella NICOLESCO (1917) es un sinónimo objetivo más reciente de Bigotites NICOLESCO (1918).

Haselburgites BUCKMAN (1920, TA-3, Lám.203), cuya especie tipo es H. admirandus BUCKMAN (Op. cit.) ha sido considerado por la mayoría de los autores posteriores como sinónimo subjetivo de Bigotites (cf. ARKELL, 1951-59, p.167).

Varios autores han descrito la sutura septal de los individuos pertenecientes al género Bigotites como simple y poco recortada; probablemente esta afirmación fue hecha con el propósito de no excluir de este grupo taxonómico a las formas del género Bajocisphinctes que tienen sutura relativamente sencilla y menos recortada que los Bigotites.

Para las microconchas homólogas de Bigotites todavía no hay un nombre taxonómico disponible, y se trata de formas con muchas analogías morfológicas respecto a los Microbajocisphinctes. Por el escaso material disponible no estableceremos un nuevo taxón para ellas.

DISTRIBUCION.- Los representantes del género Bigotites han sido mencionados desde la Zona Subfurcatum Hasta la Zona Zigzag en numerosas localidades europeas. Según PAVIA (1973, p.130) y GALACZ (1980, p.105) el género puede haberse originado a partir de los Leptosphinctes de la Zona Subfurcatum; concretamente, L.? (L.?) subcoronatus PAVIA presenta muchas analogías morfológicas en las vueltas internas e intermedias con los Bigotites. A nuestro parecer, este caso específico sólo es un ejemplo dentro de la tendencia filogenética de tipo proterogénético que manifiestan los Leptosphinctinae. En la Cordillera Ibérica, los representantes de Bigotites s. str. son relativamente frecuentes entre los fósiles de la Biozona Parkinsoni, pero suelen estar demasiado incompletos como para realizar determinaciones a nivel específico.

Bigotites tuberculatus (NICOLESCO) 1917

Figs. 55D y 57; Lám. 57, fig. 2

SINONIMIA.-

1917 Bigotella tuberculata n. sp.- NICOLESCO, p.161, Lám.4, fig.2 (holotipo).

1931 Bigotites tuberculatus NICOLESCO.- NICOLESCO, p.19, Lám.1, figs.2-4.

1973 Bigoties tuberculatus (NICOLESCO).- PAVIA, p.136, Lám.28, fig.9.

1980 Bigotites (Bigotites) tuberculatus (NICOLESCO).- GALACZ, p.114, figs.94-95, Lám.29, fig.2.

MATERIAL Y PROCEDENCIA.- Domeño: 3DM95AB/18 (Bz. Parkinsoni).

Molino Romedianos: CLU100/n (Bz. Parkinsoni).

Embalse San Blas: 9EB176/8 (Bz. Parkinsoni).

#### VALORES NUMERICOS DE LAS VARIABLES.-

EJEMPLAR	D	H (h)	E (e)	U (u)	E/H	Ni/2	i
9EB176/8	B63,0	19,0(0,30)	21,0(0,33)	31,8(0,50)	1,10	17	---
	B50,0	14,0(0,28)	17,4(0,35)	24,5(0,49)	1,24	17	---
3DM95AB/18	B40,0	12,0(0,30)	15,0(0,38)	20,0(0,50)	1,25	17	1,6

DESCRIPCION.- Conchas de talla mediana o grande (D. máx. superior a 64 mm.) con enrollamiento moderadamente evolutivo; cada vuelta de espira recubre aproximadamente un tercio de la precedente. La sección es subcircular o suboval deprimida, con la máxima anchura situada cerca de la mitad de los flancos, coincidiendo con el punto de división de las costillas. Flancos convexos y región externa redondeada. La cámara de habitación sobrepasa 360° de longitud. El peristoma es simple.

Costillas primarias prominentes, ligeramente curvadas hacia delante, subradiales o proversas, espaciadas, por lo general bifurcadas, a veces simples. El punto de división de las costillas está precedido de un pequeño tubérculo. Las costillas secundarias, dispuestas en ángulo respecto a las primarias, sólo están ligeramente atenuadas en la región ventral. Las constricciones son proversas, anchas y poco profundas.

OBSERVACIONES.- Bigotites tuberculatus difiere de otras especies congénicas por tener mayor amplitud umbilical, menor espesor relativo, y tubérculos laterales que preceden a los puntos de división de las costillas.

DISTRIBUCION.- Bigotites tuberculatus ha sido mencionado en numerosas localidades europeas entre las faunas de las Zonas Garantiana y Parkinsoni (cf. PAVIA, 1973, pp.136-137; GALACZ, 1980, p.115; WETZEL, 1937, p.93). En la Cordillera Ibérica parece ser la especie más frecuente entre las congénicas y está registrada en el Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni).



#### 1.4.- CONCLUSIONES TAXONOMICAS Y SISTEMATICAS.

1) Hemos cogido, preparado y estudiado más de 10.000 ammonites bajocienses en la Cordillera Ibérica. Más del 99,5% de los ejemplares obtenidos corresponden al suborden Ammonitina. Las formas descritas y figuradas en el presente trabajo pertenecen a 4 superfamilias y 10 familias; a nivel genérico hemos tratado más de 80 grupos taxonómicos, de los cuales 3 corresponden a nuevos géneros: Melendezia, Albarracinites y Microbajocisphinctes. A nivel específico hemos identificado más de 250 grupos taxonómicos, de los cuales 40 pertenecen a especies nuevas pero sólo 11 han sido nominadas:

"Hebetoxyites" mouterdei  
Melendezia aenigmatica  
Trimarginia iberica  
Mollistephanus hispaniensis  
Albarracinites albarraciniensis  
Bajocisphinctes mouterdei  
Microbajocisphinctes densicostatus  
Microbajocisphinctes tenuicostatus  
Microbajocisphinctes robustus  
Microbajocisphinctes pseudointerruptus  
Microbajocisphinctes? bigotitoides

2) Los representantes de la familia Sonniniidae constituyen el grupo taxonómico más frecuente y constante entre los fósiles de las Biozonas Discites, Laeviuscula y Sauzei; pero son escasos y fortuitos entre los de la Biozona Humphriesianum. Hemos descrito 56 especies que pertenecen a 8 géneros macroconchas (Euhoploceras, Fissiloboceras, Shirbuirnia, Papilliceras, Sonninia, Dorsetensia, Witchellia y Fontannesia) y 5 géneros microconchas ("Fontannesia", Nannoceras, Maceratites, Pelekodites y Nannina). Teniendo en cuenta los datos morfológicos y bioestratigráficos disponibles, hemos discutido las posibles relaciones dimórficas de cada uno de estos grupos taxonómicos. La familia Sonniniidae como es interpretada en la actualidad probablemente es polifilética. Describimos y figuramos ejemplares de 4 especies nuevas (Fontannesia sp. nov. 1, "Fontannesia" sp. nov.2, Pelekodites sp. nov. 1 y Pelekodites sp. nov. 2) que provisionalmente son dejadas en nomenclatura abierta.

Los representantes del género Euhoploceras son relativamente frecuentes entre los fósiles de la Biozona Discites pero, aunque son escasos, también están registrados en las Biozonas Concavum y Laeviuscula. Euhoploceras dominans (BUCKMAN)

es una de las especies más frecuentes en la Biozona Discites.

Los Fissilobiceras tienen su máxima frecuencia en el Biohorizonte II y persisten en el Bh.III. Fissilobiceras ovalis (QUENSTEDT) es una de las especies más frecuentes en el Bh.II, donde también están registradas formas de F. fissilobatum (WAAGEN) y F. gingense (WAAGEN). En el Biohorizonte III se encuentra registrado F. undifer (BUCKMAN) y los últimos representantes de F. fissilobatum. Entre los fósiles de la Biozona Discites hemos encontrado un ejemplar que probablemente corresponde al género Fissilobiceras y es comparable a los representantes de "Sonninia franconica" DORN (1935).

Los representantes de Shirbuirnia son escasos. Las formas más antiguas conocidas en el ámbito estudiado pertenecen al grupo de Sh. trigonalis BUCKMAN, que tienen un estadio costulado en las vueltas internas y corresponden al Biohorizonte II. Algunos ejemplares totalmente lisos, del grupo de Sh. stephani (BUCKMAN), también han sido identificados entre los fósiles del Biohorizonte III.

Los Papilliceras no son escasos. La mayoría de los ejemplares determinados a nivel específico pertenecen al grupo de P. mesacanthum (WAAGEN) y corresponden a la base de la Biozona Sauzei (Bh. IV) pero también están registrados en el Biohorizonte II junto a P. gr. papillatum BUCKMAN. En consecuencia, la aparición de P. gr. mesacanthum no puede ser utilizada para establecer la base de la Biozona Sauzei en la Cordillera Ibérica.

Las Sonninia tienen su máxima frecuencia en la Biozona Sauzei, pero también están registradas en las Biozonas Laeviuscula y Humphriesianum. S. corrugata (SOWERBY) es frecuente en el Biohorizonte II y persiste hasta la parte inferior de la Biozona Sauzei. Sonninia jugifera (WAAGEN) y S. carinodisca (QUENSTEDT) se encuentran registradas en la Biozona Laeviuscula. Sonninia felix (BUCKMAN) junto a Sonninia celans (BUCKMAN) caracterizan la parte media de la Biozona Sauzei (Bh. V). Sonninia gr. propinquans (BAYLE) se encuentra en la parte media y superior de la Biozona Sauzei y, en algunos niveles de removilización correspondientes a la base de la Biozona Humphriesianum, hemos identificado ejemplares reelaborados que están asociados con Sonninia furticarinata (QUENSTEDT).

En la Cordillera Ibérica, los representantes más antiguos del género Dorsetensia corresponden a D. gr. hebridica (Bh. VI; este biohorizonte también ha sido identificado en Catalánides). Los ejemplares encontrados hasta ahora de Dorsetensia romani (OPPEL) y Dorsetensia liostraca BUCKMAN son más recientes pero más escasos que los de Dorsetensia gr. hebridica MORTON - Nannina pinguis (ROEMER). Dorsetensia edouardiana (d'ORBIGNY) sólo es frecuente en algunas asociaciones locales de la parte media de la Biozona Humphriesianum (Bh. VIII).

Los representantes del género Witchellia son frecuentes en la Biozona Laeviuscula (Bh. II y III). Witchellia albida (BUCKMAN) y W. connata (BUCKMAN) permiten caracterizar el Biohorizonte II. Witchellia romanoides (DOUVILLE) también está asociada con ellas, pero es en el biohorizonte siguiente donde sus ejemplares están registrados con más frecuencia, y persisten hasta la base de la Biozona Sauzei. Las especies del grupo de Witchellia laeviuscula (W. laeviuscula, W. plena y W. rubra) junto a las formas de gran tamaño de este género (W. gelasina, W. platymorpha y W. superba) son relativamente frecuentes en el Biohorizonte III y algunas especies de este género también están registradas en la base del biohorizonte siguiente (Bh.IV).

Hemos encontrado nuevos Sonnínidos, morfológicamente semejantes a las formas evolutas, comprimidas y casi lisas, del grupo de Fontannesia whitehousei (ARKELL) entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula, junto a microconchas afines a "Fontannesia austroamericana" (JAWORSKI). "Fontannesia concentrica" y "F. curvata" BUCKMAN están asociadas a Grafocerátidos de la parte superior de la Biozona Concavum, junto a "Fontannesia aurita" BUCKMAN que persiste en la base de la Biozona Discites.

Los Nannoceras, posiblemente dimorfos de Euhoploceras, son muy escasos y tienen su máxima frecuencia en los Biohorizontes I y II.

Los representantes de Maceratites, al igual que sus presuntas macroconchas (Witchellia), tienen la máxima frecuencia en los Biohorizonte II y III (Bz. Laeviuscula) y, aunque muy escasos y fortuitos, también están registrados en la base del Biohorizonte IV. Los representantes de Maceratites gr. macer (BUCKMAN) son relativamente frecuentes en la Biozona Laeviuscula junto a M. moisyi (BRASIL). Al Biohorizonte II parecen estar restringidos los Maceratites spatians (BUCKMAN). Las formas más recientes de este grupo de microconchas corresponden a M. aurifer BUCKMAN y M. minimus (HILTERMAN) que se encuentran registradas hasta en la base del Biohorizonte IV.

Los Pelekodites, presuntos dimorfos microconchas de Sonninia y probablemente también de Papilliceras, son relativamente frecuentes en las Biozonas Laeviuscula, Sauzei, y en la base de la Biozona Humphriesianum. Las formas más recientes identificadas a nivel específico corresponden a Pelekodites sulcatus (BUCKMAN) sensu HAUG (1893) que son relativamente frecuentes en el Biohorizonte VI. Los representantes más antiguos de este grupo de microconchas han sido reconocidos en el Biohorizonte II: Pelekodites lauxi (MAUBEUGE), P. zurcheri (DOUVILLE) y P. cf. pelekus BUCKMAN; en asociación con ellos y en niveles un poco más recientes, respectivamente, hemos identificado nuevas formas que referimos con los términos

Pelekodites sp. nov. 1 y Pelekodites sp. nov. 2.

3) Los representantes bajocienses de la familia Strigoceratidae que han sido de terminados pertenecen a los géneros: Praestrigites, Strigoceras, Cadomoceras y Oecoptychoceras. Entre los fósiles de la Biozona Discites hemos identificado un ejemplar de Praestrigites. Los Strigoceras y Cadomoceras también suelen ser escasos pero pueden llegar a ser frecuentes en algunos niveles locales. Seis especies de Strigoceras, una de las cuales parece ser nueva, y 5 especies de Cadomoceras han sido descritas. Los Oecoptichoceras son muy escasos pero están registrados con los fósiles de las Biozonas Garantiana (Bh. XV) y Parkinsoni (Bh.XVI).

4) Los Hebetoxyites, que probablemente derivaron de alguna especie de Praestrigites del grupo de P. praenuntius BUCKMAN durante el tránsito Aaleniese-Bajociense, son relativamente frecuentes en algunos niveles locales de la Biozona Laeviuscula. También hemos identificado sus presuntas microconchas, determinándolas como "Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp. y "Hebetoxyites" sp. nov. 1.

5) Los Haploceratidae bajocienses son escasos y fortuitos, a excepción de las asociaciones registradas en la Biozona Garantiana en las cuales llegan a ser relativamente constantes y localmente pueden sobrepasar el 10%, en número de ejemplares, del espectro faunístico de los ammonites.

Entre los representantes bajocienses de la subfamilia Lissoceratinae predominan las macroconchas (Lissoceras s. str.) sobre las microconchas (Microlissoceras). Hemos descrito y figurado ejemplares de 7 especies de Lissoceras. Las microconchas tienen formas geométricas diferentes a las de los sintipos de Microlissoceras pusillum STURANI, pero el material disponible todavía es insuficiente para establecer las relaciones taxonómicas entre los diferentes morfotipos identificados. Las formas más antiguas conocidas corresponden a la Biozona Laeviuscula: Lissoceras semicostulatum BUCKMAN y L. depereti (FLAMAND). Entre los fósiles de las Biozonas Humphriesianum y Subfurcatum se encuentran escasos ejemplares de Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY). En la parte inferior y media de la Biozona Garantiana, la especie más abundante es L. monachum (GEMMELLARO) y también aparecen formas de transición hacia L. ventriplanum WENDT y L. oolithicum (d'ORB.). En la parte superior de la Biozona Garantiana (Bh. XV) y en la Biozona Parkinsoni, las especies más frecuentes en orden decreciente son: L. psilodiscum (SCHLOENBACH), L. ferrifex (ZITTEL) y L. haugi STURANI.

6) Entre los Bradfordiinae s. str., teniendo en cuenta los datos disponibles y las observaciones realizadas en la Cordillera Ibérica, hemos distinguido 4 géneros: Bradfordia, Amblyoxyites, Praeoppelia y Protoecotraustes, que están representados entre los fósiles del Bajociense inferior aunque son escasos y fortuitos. Los tres primeros géneros mencionados comprenden formas macroconchas y el cuarto formas microconchas. Las Bradfordia están registradas entre los fósiles de las Biozonas Concavum (B. platyomphala y B. costidensa), Laeviuscula (B. involuta y B. paeradiata) y Sauzei (B. praeradiata). Los representantes de Praeoppelia y Amblyoxyites han sido encontrados entre los fósiles de las Biozonas Laeviuscula y Sauzei. Cuatro especies de Protoecotraustes han sido identificadas y una de ellas, que parece ser nueva, dejada en nomenclatura abierta. No hemos encontrado formas de este grupo entre los fósiles de la Biozona Humphriesianum.

7) Las conchas del grupo de Toxamblyites - Microtoxamblyites también son escasas pero han sido identificadas entre los fósiles de las Biozonas Laeviuscula, Sauzei y Humphriesianum. Los Toxamblyites de la parte inferior de la Biozona Laeviuscula (Bh.II) tienen muchas semejanzas morfológicas con las formas del grupo de Amblyoxyites tyrrhenicus (RENZ) y de Lissoceras gr. semicostulatum BUCKMAN; estos tres grupos taxonómicos pudieron derivar de un antecesor común, durante la Biocro-  
nozona Discites, próximo a Hebetoxyites gr. hebes BUCKMAN. Si es cierta esta interpretación, el grupo debería ser distinguido a nivel de familia de las formas del grupo de Bradfordia s.l., así como también de Lissoceras y Strigoceras. Entre los fósiles de la Biozona Laeviuscula, además de Toxamblyites arcifer BUCKMAN y su microconcha correspondiente Microtoxamblyites sp. nov. 1, hemos identificado varios ejemplares de dos especies nuevas: Toxamblyites sp. nov. 1 y Microtoxamblyites sp. nov. 2 que no parecen ser dimorfos de una misma bioespecie. Toxamblyites densicostatus STURANI sólo ha sido identificado hasta ahora entre los fósiles de la Biozona Humphriesianum (Bh. VIII). También hemos reconocido algunos representantes macroconchas de Stegoxyites en la Biozona Humphriesianum (Bh. VII, VIII y IX). Las formas del grupo de Poecilomorphus cycloides (d'ORBIGNY) son relativamente frecuentes en los Biohorizontes VII, VIII y IX, y tienen una amplia variabilidad en morfología y tamaño (el diámetro máximo de las conchas puede sobrepasar 45 mm.); no obstante, los datos disponibles todavía son insuficientes para justificar el presunto polimorfismo de este grupo taxonómico. Varios ejemplares de Diplesioceras diple-  
sium BUCKMAN han sido encontrados en la parte media y superior de la Biozona Garantiana (Bh. XIV y XV); en los mismos niveles estratigráficos también han sido identificadas unas nuevas formas macroconchas que hemos asignado al género Melen-

dezia, nov. gen., cuya especie tipo es Melendezia aenigmatica, nov. sp.; tanto las microconchas (Diplesioceras) como las macroconchas (Melendezia) son muy escasas entre los fósiles de la Biozona Garantiana en los afloramientos estudiados (constituyen menos del 1% de los ammonites registrados) pero son relativamente constantes en los Biohorizontes XV y XIV; no obstante, en Catalánides, hemos comprobado que los representantes de este grupo taxonómico también están registrados entre los fósiles de las Subzonas Dichotoma y Baculata. En conclusión, los representantes de Toxamblyites - Microtoxamblyites, Stegoxyites, Poecilomorphus - Micropoecilomorphus y Melendezia - Diplesioceras debieron ser taxones con relaciones filogenéticas directas entre sí e independientes de los Bradfordiinae y Lissoceratinae, que probablemente constituyeron una subfamilia distinta.

8) Los Oppélidos son relativamente frecuentes entre los fósiles del Bajociense superior pero las formas más antiguas del grupo Oppelia - Oecotraustes corresponden a la base de la Biozona Humphriesianum (Bh. VII). La especie tipo del género Oecotraustes, O. genicularis WAAGEN, corresponde al Bajociense superior y probablemente es la microconcha homóloga de una especie de Oppelia; en consecuencia, no deberían ser atribuidas al género Oecotraustes las presuntas microconchas homólogas de Oxycerites, para las cuales está disponible a nivel genérico el taxón nominal Limoxyites WESTERMANN (1958). Varios ejemplares de seis especies de Oppelia han sido descritos y figurados en el presente trabajo; una de ellas parece ser nueva y ha sido dejada en nomenclatura abierta. Entre las microconchas hemos identificado 5 especies y una de ellas es nueva. En la Sbz. Humphriesianum (Bh. VII y VIII) Oppelia subradiata (SOWERBY) es relativamente frecuente y persiste en la Subzona Blagdeni (Bh. IX) asociada a Oppelia sp. nov. 1 y los primeros representantes de Oppelia flexa (BUCKMAN). Esta última especie, a su vez, presenta su máxima frecuencia en la Biozona Subfurcatum (Bh. X). Oppelia subcostata (J. BUCKMAN) es una de las especies más frecuentes entre los fósiles de la Biozona Garantiana. Los primeros representantes de Oppelia pleurifer (BUCKMAN), Opp. bajociensis FAVRE y Oxycerites plicatellus (GEMMELLARO) han sido encontrados en la parte superior de la Biozona Garantiana (Bh. XV) y tienen su máxima frecuencia en la Biozona Parkinsoni (Bh. XVI y XVII).

9) Una nueva especie de Trimarginia, T. iberica, ha sido identificada entre los fósiles del tránsito entre las Biozonas Subfurcatum y Garantiana. Los sintipos de esta especie, cuyos ejemplares pueden llegar a ser frecuentes en algunos niveles locales de la parte inferior de la Biozona Garantiana (Bh. XIII), comprenden formas

macroconchas (jóvenes y adultos) que estaban asociadas con las microconchas correspondientes. Los representantes de este grupo taxonómico tienen peculiaridades que les distinguen de otros Oppélidos: 1) en el estadio adulto, las costillas externas, aunque muy atenuadas, atraviesan la región externa formando débiles caballones ("chevrons"); 2) las diferencias morfológicas entre macro- y microconchas están restringidas, respectivamente, a la ausencia/presencia de apófisis laterales y a la relativa complejidad sutural en el estadio adulto de las macroconchas, pero la forma geométrica de los dimorfos es muy semejante; 3) en las formas de este grupo taxonómico parece existir un tipo de correlación poco frecuente entre los ammonites: las formas de menor espesor relativo tienden a ser más evolutas. Teniendo en cuenta estas características morfológicas, parece más probable que se trate de Haplocerátidos, en vez de Oppélidos. En cualquier caso debe abandonarse la idea de que representan formas arábicas endémicas: al menos durante la Biocronozona Garantina, algunos representantes de este grupo taxonómico fueron inmigrantes y colonizadores de la Cuenca Ibérica.

10) Las siguientes relaciones dimórficas parecen ser las más probables a nivel genérico entre los representantes de la subfamilia Stephanoceratinae que están registrados en materiales bajocienses de la Cordillera Ibérica:

Mollistephanus BUCKMAN - Albarracinites, nov. gen.

Phaulostephanus BUCKMAN - "Phaulostephanus"

Skirroceras MASCKE - Epaxites MASCKE

Kumatostephanus BUCKMAN - Gerzenites WESTERMANN

Stephanoceras WAAGEN - Itinsaites McLEARN

"Stephanoceras" - Maskeites BUCKMAN

Stemmatoceras MASCKE - Platystomites WESTERMANN

Teloceras MASCKE - Normannites MUNIER-CHALMAS

De esta subfamilia hemos descrito 41 especies de las cuales 11 son consideradas como especies nuevas, pero sólo dos han sido nominadas: Mollistephanus hispaniensis y Albarracinites albarraciniensis. Teniendo en cuenta la variabilidad morfológica de los representantes de Mollistephanus de la Biozona Laeviuscula parece ser que este grupo taxonómico derivó de alguna especie próxima a "Docidoceras planulatum" BUCKMAN durante la Biocronozona Discites o al final de Concavum; en la Biozona Laeviuscula presentan su máximo desarrollo, y persisten en la Biozona Sauzei; los últimos representantes debieron dar lugar a la primera especie de Phaulostephanus. Además de Mollistephanus hispaniensis, han sido identificadas otras formas nuevas que hemos referido a nivel específico mediante el sistema de nomenclatura

abierta. Un ejemplar de Phaulostephanus paululus BUCKMAN ha sido identificado entre los fósiles del Biohorizonte VIII (Subzona Humphriesianum). Los Kumatostephanus son frecuentes entre los fósiles de la Biozona Sauzei (Bh. IV y V). Las formas de Kumatostephanus paucicostae (FALLOT & BLANCHET) están asociadas a las de K. perjucundus BUCKMAN en el Biohorizonte IV y a las de K. kumaterus BUCKMAN en el Biohorizonte V. Los Skirroceras más antiguos que hemos encontrado corresponden al Biohorizonte III y persisten en la Biozona Humphriesianum, pero es en la Biozona Sauzei donde están registrados con mayor frecuencia; las formas más antiguas identificadas a nivel específico corresponden a Sk. leptogyrale BUCKMAN; en la Biozona Sauzei son relativamente frecuentes Sk. skolex (BUCKMAN) y Sk. macrum (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN; los representantes de Sk. macrum (QU.) s. str. parecen estar restringidos a la Biozona Humphriesianum. Los ejemplares más antiguos de Stephanoceras han sido encontrados en la parte superior de la Biozona Sauzei (Bh. VI) y el género tiene algunas especies coexistentes con las de la Biozona Subfurcatum, pero es en la Biozona Humphriesianum donde presenta su máximo desarrollo. Los Stephanoceras del grupo de St. humphriesianum están asociados con los fósiles del Biohorizonte VI, lo cual apoya la conveniencia de atribuir dicho biohorizonte (y la subzona correspondiente) a la base de la Biozona Humphriesianum; algunas formas de este grupo taxonómico también han sido encontradas junto a las de St. plagium (BUCKMAN) en la base del Biohorizonte VII. En la Subzona Humphriesianum (Bh. VII) son relativamente frecuentes Stephanoceras nodosum (QUENSTEDT), St. pyritosum (QUENSTEDT) y St. brodiaei (SOWERBY). Entre los fósiles del tránsito Humphriesianum/ Blagdeni hemos identificado: Stephanoceras mutabile (QUENSTEDT), St. umbilicum (QUENSTEDT), St. zietenii (QUENSTEDT) em. WEISERT y St. sealare WEISERT; pero los representantes de ésta última especie mencionada son relativamente frecuentes en la parte superior de la Subzona Humphriesianum (Bh. VIII). En la base de la Subzona Blagdeni, junto a los primeros Teloceras, parece estar restringido Stephanoceras kreter (BUCKMAN). El par Stemmatoceras - Platystomites es uno de los grupos taxonómicos peor conocidos en la actualidad; a nuestro parecer es improbable que los fósiles del tránsito Sauzei/Humphriesianum, próximos a Kumatostephanus, estén filogenéticamente relacionados con las formas de la Subzona Blagdeni que son atribuidas por algunos autores al mismo grupo taxonómico. Los representantes de Teloceras son frecuentes entre los fósiles de la Subzona Blagdeni y de la parte inferior de la Biozona Subfurcatum en la Cordillera Ibérica; las formas más antiguas que hemos identificado tienen talla relativamente pequeña en el estadio adulto, al igual que las de Teloceras parvum WEISERT. En la base de la Biozona Subfurcatum (Bh.X) todavía no ha sido identificado Teloceras



banksi; en cambio, Teloceras multinodum es frecuente. De acuerdo con las interpretaciones de otros autores, Normannites s. str. parece ser el dimorfo microconcha de Teloceras. Dos ejemplares de Masckeites densus BUCKMAN, que probablemente corresponden a la Subzona Blagdeni, han sido identificados y hemos comprobado que sus caracteres morfológicos les aproximan a los Itinsaites, no a los Polyplectites, aunque este grupo taxonómico sin duda es un caso particular dentro de la tendencia evolutiva que desde los Stephanoceratinae de la Zona Humphriesianum dió lugar a los Cadomitinae. Respecto al origen de los Stephanoceratinae es de especial relevancia un nuevo grupo de formas que hemos atribuido al género Albarracinites, nov. gen., cuya especie tipo también es nueva: A. albarraciniensis; los sintipos de esta especie tienen sutura septal más simple que otros Stephanoceratinae conocidos y su costulación se parece a la de los Trilobiticeras pero la sutura septal es característica de Stephanoceratinae: L es menos profundo que E y U<sub>2</sub> ocupa una posición más interna que los tubérculos laterales; estas formas corresponden a la Zona Laeviuscula y probablemente son las microconchas homólogas de Mollistephanus.

11) Entre los representantes bajocienses de la subfamilia Cadomitinae, Cadomites y Polyplectites son relativamente frecuentes en la Cordillera Ibérica; en particular, entre los fósiles de la Biozona Parkinsoni y en las litofacies características de ambientes con alta energía mecánica. En total, 8 especies han sido descritas. Dos nuevas especies de Polyplectites han sido identificadas pero, debido a las limitaciones impuestas por el escaso material disponible, son dejadas en nomenclatura abierta. Una de ellas, Polyplectites sp. nov. 2 probablemente representa las microconchas homólogas de Cadomites homalogaster BUCKMAN.

12) Los representantes de la familia Otoitidae son relativamente frecuentes en algunos niveles locales del Bajociense inferior y corresponden a los géneros: Docidoceras (M), Trilobiticeras (m), Emileites (M), Emileia (M), Otoites (m) y Labyrinthoceras (M+m). Este último género es incluido en esta familia, en vez de atribuirlo a los Esferocerátidos, por tener dimorfismo cualitativo. Hemos descrito diferentes formas de 18 especies. Los representantes más antiguos de Docidoceras que han sido identificados a nivel específico corresponden a D. zemistephanoides GECZY, probablemente de la Biozona Concavum, pero es en la Zona Discites donde los representantes de este grupo tienen la máxima frecuencia; sin embargo, debido a su estado de conservación, al igual que los representantes de Trilobiticeras, rara vez pueden ser determinados a nivel específico. El par Emileites malenotatus BUCKMAN - "Trilobiticeras" cricki PARSONS caracteriza el Biohorizonte II, y algunos

de sus ejemplares coexisten con los primeros representantes de Emileia - Otoites, aunque estos últimos tienen su máxima frecuencia en biohorizontes superiores (Bh. III a VI, no habiéndose encontrado hasta ahora ningún ejemplar que pueda ser referido sin dudas al Biohorizonte VII). Otoites douvillei (PARSONS), O. delicatus BUCKMAN y Emileia bulligera BUCKMAN ya están registradas en el Biohorizonte II (Bz. Laeviuscula). En el biohorizonte siguiente de esta misma biozona (Bh. III) hemos identificado: Otoites delicatus BUCKMAN, O. fortis WESTERMANN, Emileia brochii (SOWERBY) y E. polyschides (WAAGEN). A la Biozona Sauzei parecen estar restringidas las siguientes especies: Otoites contractus (SOWERBY), O. gr. sauzei (d'ORBIGNY), Emileia polymera (WAAGEN) y E. vagabunda BUCKMAN. Los Labyrinthoceras son relativamente frecuentes en algunos niveles locales de la Biozona Sauzei, sobre todo en la parte superior de dicha biozona; L. manselli (J. BUCKMAN) ha sido identificado en el Biohorizonte IV, y L. meniscum (WAAGEN) en asociaciones más recientes; L. intricatum (BUCKMAN) y "L." sp. nov. 1 tienen su máxima frecuencia en el Bh. VI, pero también están registrados en el biohorizonte inferior.

13) Los Sphaeroceratidae son frecuentes o abundantes en algunos niveles locales. Hemos identificado macro- y microconchas de nueve especies pertenecientes a los (sub-)géneros: Frogdenites, Chondroceras, Schmidtoceras y Sphaeroceras. Los representantes de Chondroceras s. l. se encuentran entre los fósiles del Bajociense inferior y al menos parte del Bajociense superior; pero son los Sphaeroceras los que predominan en el Bajociense superior. Los Schmidtoceras son escasos y fortuitos en las Biozonas Humphriesianum (Bh. VIII y IX) y Subfurcatum (Bh. X). Los Frogdenites son muy escasos y fortuitos en la Cordillera Ibérica, pero hemos identificado algunos ejemplares en los Biohorizontes II y III (Bz. Laeviuscula).

14) Los Parkinsonidos son frecuentes en algunos niveles locales del Bajociense superior. Los Caumontisphinctes - Infraparkinsonia constituyen uno de los grupos taxonómicos más importantes para la subdivisión de la Biozona Subfurcatum. Los representantes más antiguos encontrados hasta ahora en la Cordillera Ibérica corresponden a Caumontisphinctes diniensis PAVIA, que provienen del Biohorizonte X; también en el Bh. X, pero en asociaciones más recientes, hemos encontrado formas de C. nodatus BUCKMAN. En el Biohorizonte XI son escasos los representantes de C. polygyralis y están asociados a los de C. bifurcus BUCKMAN, I. phaula (BUCK.) e I. inferior (BENTZ); en cambio, C. rota (BENTZ) es relativamente frecuente. En la parte inferior del Biohorizonte XII son frecuentes unas formas que hemos descrito como Caumontisphinctes sp. nov. 1, afines a C. prorsicostatus STURANI, que pro

bablemente están filogenéticamente relacionadas con C. rota (BENTZ).

Los Strenoceras están registrados desde la parte media del Biohorizonte XI hasta la parte superior del Biohorizonte XII. Tienen su máxima frecuencia en la parte inferior de éste último biohorizonte y la mayoría de los ejemplares corresponden a Strenoceras bigoti (BRASIL); como especies subordinadas hemos identificado: Str. niortense (d'ORBIGNY), Str. quenstedti DIETL y Str. bajocense (DE BLAINVILLE). En la parte superior del Biohorizonte XII (Bz. Subfurcatum), son muy escasos y están representados por Str. gr. rotundum BENTZ. Un ejemplar de Parastrenoceras cf. lucretius (d'ORBIGNY) ha sido encontrado en la parte inferior del Bh. XII.

Las Orthogarantiana son relativamente frecuentes en la Biozona Subfurcatum, pero muy escasas y fortuitas en la Biozona Garantiana (Bh. XIII); es en este último biohorizonte donde hemos encontrado algunos ejemplares de Torrensia. En el Biohorizonte X hay formas comparables a Orthogarantiana densicostata (QUENSTEDT) y O. bifurcata (ZIETEN). En el Biohorizonte XI, además de escasos elementos pertenecientes a O. praecursor (MAYER), son relativamente frecuentes O. gr. densicostata (QU.) y O. haugi PAVIA que persisten en el Biohorizonte XII junto a O. schroederi (BENTZ). Un ejemplar comparable a las formas de O. conjugata (QU.) ha sido encontrado en el Biohorizonte XIII (Bz. Garantiana).

Los representantes de Garantiana son relativamente frecuentes en el Biohorizonte XII, concretamente G. baculata (QUENSTEDT) y G. dubia (QUENSTEDT), pero son escasos y fortuitos en la biozona homónima. En el Biohorizonte XIII hemos identificado formas de G. dubia (QU.), G. garantiana (d'ORBIGNY) y otras comparables a G. baculata (QU.) y G. protracta BENTZ. Los Hlawiceras también son escasos y fortuitos en la Biozona Garantiana, pero relativamente constantes en la parte inferior de la Biozona Parkinsoni (Bh. XVI) con representantes de H. alticosta (WETZEL), H. depressum (WETZEL) y H. inflatocoronatum (WETZEL). Varios ejemplares resedimentados y comparables a los de H. tetragonum (WETZEL) han sido identificados en el Biohorizonte XV, junto a otros de H. coronatum (WETZEL). En el Biohorizonte XIV, además de H. gr. trauthi (BENTZ), hemos distinguido unas formas próximas a las de dicho taxón que probablemente representan una nueva especie: Hlawiceras sp. nov. 1.

Las Pseudogarantiana del grupo de P. dichotoma (BENTZ) son posteriores a los representantes más recientes de Strenoceras, y tienen su máxima frecuencia en la parte inferior y media de la Biozona Garantiana. En cambio, las presuntas microconchas homólogas de Hlawiceras, que tienen costillas secundarias fuertemente curvadas hacia delante en la región ventral incluso de las vueltas internas, son cada vez más frecuentes en niveles más recientes (desde el Bh. XIV hasta el XVII).

Los representantes del género Parkinsonia son relativamente frecuentes y en particular los del grupo de Parkinsonia rarecostata - P. acris. Sin embargo, entre los fósiles de la Biozona Parkinsoni, son muy escasos y fortuitos los de Durotrigensia y Gonolkites.

15) Los Spiroceras son frecuentes en la Cordillera Ibérica, pero menos que en Catalánides. Están registrados desde la base del Biohorizonte XII (Bz. Subfurcatum) hasta el Biohorizonte XVII (Bz. Parkinsoni). A nivel específico hemos identificado, en orden decreciente de frecuencia: S. annulatum (DESHAYES), S. bifurcatum HYATT, S. cylindricum (BAUGIER & SAUZE), S. fourneti ROMAN & PETOURAUD y S. sauzeanum (d'ORBIGNY).

16) Entre los Leptosphinctinae hemos distinguido los siguientes pares presuntamente dimórficos, a nivel genérico:

Leptosphinctes BUCKMAN - Cleistosphinctes ARKELL

Prorsisphinctes BUCKMAN - Vermisphinctes BUCKMAN

Bajocisphinctes BUCKMAN - Microbajocisphinctes, nov. gen.

Bigotites NICOLESCO - "Bigotites" (taxón innominado).

Los representantes de Leptosphinctes - Cleistosphinctes sólo son frecuentes en la Biozona Subfurcatum. Los ejemplares más antiguos que han sido hallados corresponden al Biohorizonte IX, pero son muy escasos y fortuitos. L. festonensis PAVIA y otras formas afines son relativamente frecuentes en la parte inferior de la Biozona Subfurcatum. Las asociaciones más recientes son las que presentan mayor diversidad a nivel específico y en el Biohorizonte XII están registradas: L. leptus BUCK., L. schmieri (BENTZ), Cl. cleistus (BUCKMAN), Cl. asinus (ZATVORNITSKY) y Cl. interruptus PAVIA.

Los Bajocisphinctes tienen propiedades morfológicas y bioestratigráficas distintas de las de otros Leptosphinctinae, aunque constituyen un grupo de transición entre Leptosphinctes y Bigotites, que son el resultado de procesos neoténicos o proterogenéticos. Hemos identificado ejemplares de cuatro especies cuyos rangos bioestratigráficos son parcialmente coincidentes pero gradualmente más recientes: B. bajociensis (SIEMIRADZKI), B. curvatus BUCKMAN, B. lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK) y B. mouterdei, nov. sp. Para las presuntas microconchas homólogas de Bajocisphinctes hemos establecido el nuevo género Microbajocisphinctes, cuya especie tipo es M. densicostatus, nov. sp.; este grupo taxonómico comprende las siguientes especies sucesivas según su orden de aparición: M. pseudointerruptus, nov. sp., M.

tenuicostatus, nov. sp., M. densicostatus, nov. sp., M. althoffi (WETZEL) y M. robustus, nov. sp.; todas estas especies están registradas en la Biozona Garantiana. Otras formas relacionadas con ellas han sido determinadas como Microbajocisphinctes sp. nov. 1, que tienen muchas analogías morfológicas con Cleistosphinctes otiophorus (BUCKMAN) y corresponden al tránsito entre las zonas Subfurcatum y Garantiana, y Microbajocisphinctes? bigotitoides, nov. sp., que tiene muchas analogías morfológicas con los representantes de "Bigotites" y están registradas en la parte superior de la Biozona Garantiana.

Los Prorsisphinctes (M) y Vermisphinctes (m) son muy escasos y fortuitos en la Biozona Garantiana, pero relativamente frecuentes en la Biozona Parkinsoni; hemos identificado representantes de Prorsisphinctes stomphus (BUCKMAN), Prorsisphinctes meseres BUCKMAN y Prorsisphinctes helveticus (MAUBEUGE). Análogas distribuciones bioestratigráficas tienen los representantes de Bigotites, siendo Bigotites tuberculatus una de las especies más frecuentes.

.....

## 2ª PARTE.- BIOESTRATIGRAFIA.

### 2.1.- EL PISO BAJOCIENSE Y SUS SUBDIVISIONES.

El término "Bajociense" corresponde respectivamente a los términos "Bajocien" en francés, "Bajocian" en inglés, "Bajocium" en alemán, y "Bajociano" en italiano. El nombre fue propuesto por d'ORBIGNY (1849, pp.606-607) e incluido en la nomenclatura estratigráfica del Primer Congreso Geológico Internacional (Paris, 1900). Unos años más tarde, HAUG (1910) propuso distinguir el piso Aalenense entre el Toarciense y el Bajociense. Después de los Coloquios de Jurásico celebrados en Luxemburgo (1962, 1967) y Budapest (1969) quedó precisado el significado de los términos Aalenense y Bajociense.

El piso Bajociense pertenece al subsistema Jurásico medio, en el cual sucede al Aalenense y precede al Bathoniense. El estratotipo está situado en la playa y el acantilado de Les Hachettes, al norte de Bayeux, entre Saint-Honorine des Pertes y Port-en-Bessin (Calvados, Francia). Recientemente diversos autores han estudiado estos afloramientos: FURSICH (1961), WETZEL (1964), PARSONS (1974) y RIOULT (1962, 1964, 1967, 1975, 1980). Varios hipoestratotipos han sido designados en Mougou (Deux-Sèvres, Francia; GABILLY & RIOULT, 1967), Dundry (Inglaterra; PARSONS, 1979) y Balingen (Suabia; BUCK et al. 1966; DIETL, 1977). El límite inferior del piso corresponde a la base de la Zona Discites y el límite superior ha sido establecido en la base de la Zona Zigzag. Diferentes ensayos de datación radiocronológica han sido hechos con la glauconita de la "Couche verte", pero hasta ahora no se han obtenido resultados significativos (RIOULT, 1980, p.80). Según los datos geocronológicos ofrecidos por WESTERMANN (1984) al límite Aalenense/Bajociense le corresponde una antigüedad de 180 millones de años y la duración media ponderada del Bajociense es de 7,5 millones de años.

#### 2.1.1.- SUBPISOS DEL BAJOCIENSE.

A pesar de ser unidades muy utilizadas, los subpisos del Bajociense no han sido codificados y autores distintos han utilizado subdivisiones diferentes.

Hasta ahora, nosotros habíamos seguido la tradición de la escuela francesa (cf. MOUTERDE, 1952, p.7) al distinguir tres subpisos en el Bajociense: inferior, medio y superior. De acuerdo con esta subdivisión, el Bajociense inferior comprende las zonas "Sowerbyi" y Sauzei; y su límite superior corresponde a la base del Bajo-

ciense tal como ha sido establecida en el estratotipo y, así entendido, es sinónimo del Bajociense medio del uso tradicional inglés (cf. ARKELL, 1956). El Bajociense medio, según los autores franceses, corresponde a la Zona Humphriesianum. Y el Bajociense superior comprende las zonas Subfurcatum, Garantiana y Parkinsoni. Sin embargo, teniendo en cuenta los datos bioestratigráficos y geocronológicos más recientes (cf. PAVIA, 1984, 1985; WESTERMANN, 1984) es posible que la subdivisión más adecuada del piso Bajociense sea en dos partes: Bajociense inferior (desde la Zona Discites hasta la Zona Humphriesianum) y Bajociense superior (desde la Zona Subfurcatum hasta la Zona Zigzag, ambas inclusive); no obstante, ya que la aceptación de este segundo límite implicaría modificar la base del Bathoniense según ha sido establecida en los últimos congresos, respetaremos los acuerdos internacionales vigentes y consideraremos que el Bajociense termina con el comienzo de la Zona Zigzag, base del Bathoniense. Hecha esta aclaración, en lo sucesivo utilizaremos la subdivisión más frecuentemente aceptada por los especialistas actuales, según la cual en el Bajociense se distinguen dos subpisos: **Bajociense inferior** (desde la Zona Discites hasta la Zona Humphriesianum) y **Bajociense superior** (desde la Zona Subfurcatum hasta la Zona Parkinsoni).

El piso "Kuyavien", utilizado por algunos geólogos polacos durante los años sesenta, es un sinónimo posterior del término Bajociense según la escala unificada establecida en los Coloquios de Luxemburgo (cf. MAUBEUGE, 1965; KOPIK & ZNOSKO, 1971). El Kuyaviense sensu ROCZYCKI (1953) abarca aproximadamente desde la Zona Subfurcatum hasta la Zona Zigzag, ambas inclusive, y recientemente PAVIA (1984, 1985) ha suscitado de nuevo la posibilidad de que sea reconocido como piso independiente.

El término "vesuliense" fue utilizado por J. MARCOU (1848) para referir algunos materiales ("marnes vésuliennes") de la Roche Pourrie de Salins (Francia). En la actualidad se emplea con significado litoestratigráfico para las "marnes vésuliennes" o "marnes à Ostrea acuminata" de la Cuenca de Paris, Borgoña y Franco-Condado. El significado cronoestratigráfico que le dieron algunos autores de finales del siglo XIX y principios del XX ha sido abandonado (cf. CONTINI, 1980), por tener prioridad el término Bajociense.

### 2.1.2.- ESQUEMAS ZONALES DE REFERENCIA.

En las figuras 58a y 58b exponemos los cuadros de correlación (sub-)zonal entre diferentes regiones del Tethys occidental. El límite entre (sub-)zonas está re-

presentado con línea discontinua cuando las (sub-)zonas han sido identificadas pero no ha podido ser caracterizado el límite entre ellas. A continuación enumeramos algunas observaciones de interés nomenclatorial y biocronológico para las diferentes escalas bioestratigráficas regionales; los números utilizados están anunciados en el lugar correspondiente de los esquemas zonales expuestos en las figuras 58ab.

1.- PARSONS (1975) tras estudiar el ejemplar tipo de "Sonninia sowerbyi" (SOWERBY, 1818, p.3, Lám.213; también figurado por BUCKMAN, 1904, p.52, y ARKELL, 1956, Lám.34, fig.2) concluye que este nombre taxonómico no debe ser utilizado como índice zonal para la zona más antigua del Bajociense pues el ejemplar tipo es indeterminable, aunque es comparable a un núcleo de Papilliceras gr. mesacantha (cf. WESTERMANN & RICCARDI, 1972, p.47) en cuyo caso correspondería a la Zona Sauzei. Y, por esta razón principalmente, considera más adecuado elevar la Subzona Discites a rango zonal y propone sustituir el resto de la antigua "Zona Sowerbyi" por una nueva Zona Laeviuscula que comprenda las otras dos subzonas tradicionalmente distinguidas: las Subzonas Ovalis y Laeviuscula. Estas proposiciones han sido aceptadas por la mayoría de los autores actuales.

2.- De acuerdo con la revisión de la Subzona Romani hecha por PARSONS (1976).

3.- La Subzona Banksi (BUCKMAN, 1919) es equivalente a la Subzona Aplous como originalmente fue propuesta por PAVIA & STURANI (1968), y Teloceras banksi tiene prioridad como índice subzonal respecto a Caumontisphinctes aplous.

4.- Las asociaciones registradas en los materiales de las Biozonas Garantiana y Parkinsoni no están bien conocidas en el Sur de Inglaterra, en parte debido a que se encuentran en niveles de removilización y corresponden a asociaciones mezcladas (cf. COPE et al. 1969). Parkinsonia acris (WETZEL) fue referida por ARKELL (1956, p.142, "parkinsoni-garantiana passage beds") a la parte superior de la Zona Garantiana (cf. STURANI, 1964, p.26; 1971, p.48). Sin embargo, en Europa occidental, la mayoría de los autores actuales utilizan la aparición de Parkinsonia como criterio para establecer la base de la Biozona Parkinsoni.

5.- La Subzona Hebridica fue definida formalmente por MORTON (1971a, 1972) para la base de la Zona Humphriesianum; pero, más tarde (MORTON, 1975), fue excluida de esta zona y colocada como una nueva subzona para la parte superior de la Zona Sauzei, equivalente a las "Pinguis-Schichten" del NW de Alemania. La validez de esta subzona ha sido discutida por diversos autores (PARSONS in COPE et al.



1981; DIETL et al. 1984; PAVIA, 1984). Y algunos defienden que sea restituido el uso de la Subzona Pinguis (cf. WESTERMANN, 1967; HUF, 1968) cuya base estaría caracterizada por la aparición y desarrollo de Dorsetensia y correspondería a la base de la Zona Humphriesianum; además, PAVIA (1983, 1984) ha propuesto que sea desechada la actual utilización de la Subzona Romani.

6.- La Subzona Cycloides fue establecida por STURANI (1971, p.50) teniendo en cuenta asociaciones fósiles encontradas en la Sette Comuni de los Alpes Venecianos. Y fue caracterizada por la gran abundancia de Poecilomorphus, Sphaeroceras brongniarti brongniarti y Epalxites (anceps, portitor, etc.) en asociación con Stegoxyites parvicarinatus; siendo considerada por su autor como equivalente a la "Epalxites - hemera" de BUCKMAN, a la Subzona Frechi de WESTERMANN (1967) y a la Subzona "Poecilomorphus" de PAVIA & STURANI (1968). Sin embargo, en numerosas localidades europeas, la parte inferior de la Zona Humphriesianum está caracterizada por el desarrollo del género Dorsetensia, no por la fauna adscrita a la Subzona Cycloides, y Dorsetensia romani tiene prioridad nomenclatorial sobre Poecilomorphus cycloides como índice subzonal. Recientemente, PAVIA (1984) ha propuesto abandonar la Subzona Cycloides en los Alpes Venecianos, una vez reconocidas las Subzonas Romani y Humphriesianum; además, dicho autor destaca la posibilidad de que en esta región no haya registro fósil de la Subzona Blagdeni (cf. CLARI et al. 1980).

7.- MORTON (1971) ha sugerido que la "Garantiana Clay" en las Islas Hébridas, tradicionalmente referida a las Zonas Subfurcatum y Garantiana, sólo corresponde a la Zona Subfurcatum.

8.- GABILLY et al. (1971, p.10) señalaron las dificultades para interpretar la especie de SOWERBY e indicaron que sería preferible utilizar como índice subzonal "Sonninia adicra" (WAAGEN). Este problema nomenclatorial ha sido resuelto posteriormente como se indica en el apartado 1.

9.- En Poitou, GABILLY et al. (1971, p.10) reconocieron cuatro horizontes sucesivos para la Subzona Humphriesianum:

- a) Hz. Humphriesianum, caracterizado por la presencia de S. humphriesianum (SOW.), S. freycineti (BAYLE), S. nodosum (QU.) y S. (Skirroceras) macrum (QU.).
- b) Hz. Furticarinata, en el que sólo fueron identificadas Sonninia: S. furticarinata (QU.) y S. disciformis (DORN).
- c) Hz. Gervilli, en el que predominan los Chondroceras. También están representa

dos: Oppelina, Poecilomorphus, Normannites, Germanites, Itinsaites y Dorsetensia, además de los primeros Teloceras.

d) Hz. Umbilicum, situado al techo de la Subzona Humphriesianum. Los Stephanoceras del grupo de St. umbilicum constituyen el elemento dominante de la fauna. Chondroceras no está representado. Aparecen los primeros Cadomites, junto a especies de Stemmatoceras, Teloceras, Itinsaites, Platystomites, Germannites y Oppelina.

Así entendida, la Subzona Humphriesianum parece comprender al menos en parte especies propias de la Subzona Hebridica (como por ejemplo S. freycineti) y su límite superior es posterior a la aparición de Teloceras.

10.- Según GABILLY et al. (1971) la Subzona Blagdeni integra dos horizontes sucesivos:

a) Hz. Subblagdeni, situado en la base de la subzona, sin Stephanoceras y con numerosos Teloceras, Stemmatoceras, Itinsaites y Normannites.

b) Hz. Coronatum, en el que predominan los Teloceras de sección deprimida : T. coronatum (SCHLOT.), T. blagdeni (SOW.) y T. banksi (SOW.).

11.- GABILLY et al. (1971) admitieron la validez de los tres horizontes o subzonas establecidos por PAVIA & STURANI (1968) en Digne, por ser las observaciones más completas realizadas hasta entonces y porque en otras regiones francesas están incompletos o condensados los materiales de esta zona.

12.- Al igual que para la Zona Subfurcatum, la subdivisión de la Zona Garantiana establecida en Digne por PAVIA & STURANI (1968) fue aceptada en el esquema zonal propuesto por el Grupo Francés de Jurásico (Op. cit. 1971). La Subzona "Bigotites" fue definida como horizonte por PAVIA & STURANI (1968, p.313).

13.- Parkinsonia subarietis WETZEL es un sinónimo subjetivo más reciente de P. rarecostata BUCKMAN (cf. PAVIA, 1973, pp.119-120). En esta subzona, GABILLY et al. (Op. cit.) han distinguido un nivel terminal en el que las Garantiana ya no están presentes y las Parkinsonia que existían en la parte inferior de la subzona son sustituidas en algunas regiones por P. pseudoparkinsoni. A juzgar por los criterios bioestratigráficos, este nivel puede ser equivalente al horizonte con P. orbignyana (WETZEL) establecido por CONTINI (1970) en el Jura.

14.- Ver apartado 29.

15.- WESTERMANN (1954, fig.5, pp.33-34, 47) en el corte de Warzen, reconoció unas "Emileia-Schichten" caracterizadas por la presencia de numerosas Emileia sp., además de Sonninia sp. y Kumatostephanus cf. pejucundus, que refirió a la Zona Sowerbyi y, en 1967, aceptó dicho horizonte con categoría de subzona (cf. MASCKE, 1907, p.16). Sin embargo, las "Emileia-Schichten" pueden corresponder al menos en parte a la Zona Sauzei.

16.- Las diferencias morfológicas entre Stemmatoceras frechi (RENZ) y Stemmatoceras subcoronatum (OPPEL) todavía no están claramente establecidas; además, algunos autores han defendido que estas especies pueden estar presentes en la parte media y superior de la Zona Humphriesianum (cf. PAVIA & STURANI, 1968, p. 312; GABILLY et al. 1971, p.12).

17.- Los primeros representantes de Stephanoceras humphriesianum (QUENSTEDT) han sido identificados por diferentes autores desde la extrema base de la zona a la cual da nombre y no debe ser considerado como más reciente que Stephanoceras umbilicum. Por otra parte, PAVIA (1983, p.35, 1984) de acuerdo con la I.S.S.C. (1976, p.20) y el North American Stratigraphic Code (N.A.S.N., 1983, p.855, Art.19) ha sugerido cambiar el nombre de la Subzona Humphriesianum por el de Subzona Umbilicum para evitar la tautonimia entre la zona y la subzona.

18.- La Subzona Phaula equivale a las Subzonas Aplous y Polygyralis-Phaula sensu PAVIA & STURANI (1968) y a las Subzonas Banksi y Polygyralis sensu STURANI (1971) y PAVIA (1973).

19.- WESTERMANN (1967, p.102, cuad. 1) distinguió en la parte superior de la Zona Subfurcatum una Subzona Schroederi que correspondería a las "Obere Subfurcatus Schichten" de BENTZ (1928, p.140). Así definida, se caracteriza por la frecuencia de las Orthogarantiana (O. schroederi, O. densicostata) que pueden estar asociadas con especies de Garantiana, tales como G. filicosta y otras ya presentes en la Subzona Subfurcatum (G. baculata, G. althoffi) además de algunas especies de Strenoceras (St. rotundum). Sin embargo, estos caracteres no permiten distinguirla de la Subzona Baculata (cf. STURANI, 1971, pp.48-49; WESTERMANN & RICCARDI, 1975, p.23).

20.- Esta subdivisión tripartita de la Zona Garantiana fue señalada por BENTZ (1928, p.140) para el corte de Bielefeld. WETZEL (1954, p.572) la defendió con nuevos

criterios paleontológicos y, más tarde, fue admitida con valor subzonal por WESTERMANN (1967, cuad. 1).

21.- La "Zona de Pseudogarantiana dichotoma" establecida por KUMM (1952) fue caracterizada por la presencia de abundantes Pseudogarantiana, incluyendo la especie índice, los primeros representantes de Garantiana garantiana y los últimos de Strenoceras. Sin embargo, la base de la Subzona Dichotoma en la actualidad ha sido caracterizada por la aparición de los primeros representantes de Pseudogarantiana y los últimos Strenoceras no parecen sobrepasar éste límite.

23.- "Parkinsonia friederici-augusti" WETZEL (1911, p.202, Lám.16, figs. 7,10) es un sinónimo subjetivo más reciente de P. densicostata (QUENSTEDT, 1887, p.604, Lám.72, fig.2; NICOLESCO, 1928, p.36).

22.- La Subzona Tetragona fue establecida por WESTERMANN (1967).

24.- OPPEL (1856-58, p.305) fue el primero en introducir el término "Lagen mit Amm. Sauzei" para la parte inferior de la Zona Humphriesianum; más tarde (Op. cit. p.334) las distinguió como subzona que finalmente (Op. cit. p.369) consideró como una nueva zona caracterizada por la presencia de "Am. sauzei, A. brocchii y A. brongniarti" (cf. PARSONS, 1974, p.157, 176; WESTERMANN & RICCARDI, 1979 p.121). Respecto al límite entre las zonas Sauzei y Humphriesianum, DIETL et al. (1984) han propuesto que la Subzona Pinguis sea considerada como la base de la Zona Humphriesianum, teniendo en cuenta las asociaciones registradas en las capas correspondientes y que recientemente han sido evidenciadas.

25.- La (Sub-)Zona Pinguis fue establecida por DORN (1935, p.15: "subzone der W. pinguis"; p.120: "Zone der Witchellia pinguis") para la parte media del Dogger Gamma de Franconia, mientras que refirió como Zona Sauzei (Op. cit. "Sauzeizone" p. 15, y "Zone des Sphaeroceras sauzei", p.120) la parte superior del Dogger Gamma. Sin embargo, otros autores alemanes han utilizado el término "Pinguis-Schichten" para referir los materiales del Bajociense medio comprendidos entre las "Otoites-Schichten" y las "romani (complanata-) Schichten" (cf. WESTERMANN, 1954); y más tarde este concepto fue utilizado para establecer una "pinguis Subzone" en la base de la "humphriesianum-Zone" (HOFFMANN, 1962). Por otra parte, el término "pinguis-Zone" también ha sido utilizado para denotar la unidad estratigráfica comprendida entre la "sowerbyi-Zone" y la "romani-Zone" (HUF, 1968, p.15). Por lo

tanto, el término (Sub-)Zona Pinguis ha sido utilizado al menos con tres significados diferentes. DORN (1935) lo utilizó de manera muy imprecisa pero los caracteres diagnósticos que explicitó son suficientes para afirmar que designaba un concepto distinto al de HOFFMANN (1962) o al de HUF(1968) respecto a los cuales tiene prioridad nomenclatorial; y por las mismas razones puede excluirse la posibilidad de que sea bioestratigráficamente equivalente a la Subzona Hebridica establecida por MOR<sup>U</sup>TON (1976). A nuestro parecer, la Subzona Pinguis atribuida a la base de la Zona Humphriesianum por DIETL et al. (1984) debe ser cambiada de nombre para evitar la homonimia existente con la unidad establecida por DORN (1935) si no es equivalente a la Subzona Hebridica, porque en éste último caso debería ser abandonado el nombre en cuestión.

26.- DIETL (1981) señala que el lectotipo de "Ammonites subfurcatus" es una microconcha de la biozona Garantiana y que, en consecuencia, el nombre "Subfurcatum" no puede ser utilizado para la primera biozona del Bajociense superior, proponiendo que sea cambiado por el de "Niortense". Sin embargo, a nuestro parecer estas razones taxonómicas no justifican dicha sustitución nominal, ni la elección de un nuevo corte tipo para la cronozona correspondiente; la especie índice sólo tiene valor nominal y no denota las propiedades diagnósticas de la zona (FERNANDEZ LOPEZ, in litt.).

27.- Hasta ahora, según KOPIK (in BIELECKA et al. 1970) sólo ha sido descubierto un fragmento de ? Otoites sauzei en el norte de "Cracow-Wielun Upland".

28.- La Subzona Kumatostephanus propuesta por GALACZ para la parte inferior de la Biozona Sauzei de las Montañas Bakony, parece corresponder según PAVIA (1984) a faunas de ammonites intermedias entre las biozonas Laeviuscula y Sauzei en Europa.

29.- PAVIA & STURANI (1968) propusieron sustituir la especie índice Parkinsonia parkinsoni de la subzona intermedia de la Zona Parkinsoni por la especie índice P. densicosta (QUENSTEDT) para evitar la posible homonimia entre la zona y la subzona. Pero la sustitución nominal que han llevado a cabo algunos autores posteriores (Densicostata en vez de Densicosta) no está justificada.

30.- De acuerdo con los datos recopilados por PAVIA (1984, 1985).

31.- Este esquema zonal ha sido utilizado por FERNANDEZ LOPEZ et al. (1976-85) y su validez será discutida en los capítulos siguientes del presente trabajo.

32.- PAVIA (1983, p.29) ha reconocido dos horizontes sucesivos en la Biozona Discites. El inferior contiene los últimos Grafcocerátidos. El superior está caracterizado por la presencia de Euhoploceras y los últimos representantes de la línea evolutiva Calliphyloceras-Tatroceras. SADKI (1984, p.76) también ha reconocido una división subzonal equivalente y sugiere que Euhoploceras decorum puede ser la especie índice para la subzona superior.

33.- En la región de Digne fue donde primero se utilizó el nombre de zona Laeviuscula (HAUG, 1900). Por tanto, es la más adecuada como área tipo de la nueva zona propuesta por PARSONS (1974). Sin embargo, teniendo en cuenta los resultados bioestratigráficos recientemente obtenidos (PAVIA, 1983, SADKI, 1984) cabe destacar la dificultad que existe en esta región para establecer la base de la zona reiteradamente defendida por PARSONS (1975),

34.- PAVIA (1983, p.34) ha utilizado como criterio para establecer el límite inferior de la Biozona Humphriesianum la aparición de Dorsetensia edouardiana - D. romani. Y distingue dos horizontes sucesivos en la Subzona Romani:

a) Horizonte de Edouardiana, en el cual persisten numerosas especies representadas en la Biozona Sauzei.

b) Horizonte de Paululus, con Poecilomorphus cycloides, numerosos Chondroceras, Gerzenites (Platystomites) postrugosus-Kumatostephanus (Stemmatoceras) sp. e Itinsaites (L.) latansatus y S. (S.) plicatum; además persisten D. (D.) liostraca, D. (D.) romani y D. (D.) subpecta.

35.- La Subzona Stephanoceras, establecida por PAVIA & STURANI (1968) y caracterizada por el desarrollo de Stephanoceras s. str., tiene aproximadamente el mismo significado que la Subzona Humphriesianum restringida por KUMM (1952, p.388) para el NW de Alemania y caracterizada por la presencia de S. crassicostratum (QU. em. RENZ), S. mutabile (QU. em. MASCKE), S. triplex (MASCKE in WEISERT) y S. zienteni (QU. em. RENZ) (cf. PARSONS, 1976). En los afloramientos del Feston y Chaudon (Digne) PAVIA (1983, p.35) ha establecido la base de la Subzona Humphriesianum por la aparición de St. (St.) gr. umbilicum; además, también menciona como especie característica de la parte inferior de esta subzona a Stegoxyites parvicarinatus.

36.- PAVIA (1983) ha caracterizado la Subzona Blagdeni por el desarrollo de Teloceras s. str. y su límite inferior por los primeros T. gr. acuticostatum; distinguiendo dos horizontes sucesivos:

a) Horizonte Dubium, en la parte inferior, con T. acuticostatum.

b) Horizonte Coronatum, en la parte superior, con los primeros representantes de Cadomites - Polyplectites y Leptosphinctes.

37.- PAVIA (1983, p.37) y DIETL & PAVIA (1985) proponen fijar el límite inferior de la Zona Subfurcatum/Niortense en el Corte de Chaudon por el horizonte de primera aparición de Caumontisphinctes diniensis (capa 281.5).

38.- Según PAVIA & STURANI (1968) Spiroceras baculatum y Garantiana baculata son las especies más características y abundantes de este nivel. Spiroceras baculatum (QU.) fue elegido como índice por ser presuntamente exclusivo del horizonte en cuestión y preferible a Strenoceras subfurcatum (PAVIA, 1973); sin embargo, Garantiana baculata tiene prioridad nomenclatorial (KUMM, 1952; PARSONS, 1974).

39.- PAVIA & STURANI (1968, p.314), STURANI (1971, p.49) y PAVIA (1973, p.86; 1984) han admitido la validez de la subdivisión cuatripartita establecida en el NW de Alemania, pero con muchas reservas para las Cadenas Subalpinas y los Alpes Venecianos.

40.- Respecto a la propuesta de modificar el nombre de Zona Subfurcatum por el de Zona Niortense (DIETL, 1981; PAVIA, 1983) todavía no se ha llegado a un acuerdo internacional y algunos autores prefieren mantener la denominación tradicional (cf. CLARI et al. 1984, p.46).

41.- PAVIA & STURANI (1968, p.318) nominaron una Subzona Subgaranti caracterizada por la aparición de Hlawiceras, la especie mejor representada fue determinada como Garantiana (Hlawiceras) subgaranti WETZEL y designada como índice subzonal preferible a Garantiana garantiana (cf. STURANI, 1971, p.48). Sin embargo, PAVIA (1973, p.87) opina que estos ejemplares pertenecen a G. (H.) trauthi BENTZ, y que G. (H.) subgaranti corresponde a la base de la Biozona Parkinsoni (cf. WETZEL, 1954, p.572).

42.- Debido a la escasez de Strenoceras en las Cordillera Béticas, SANDOVAL (1982) considera desaconsejable la utilización nominal de la Zona Subfurcatum. El

límite inferior de la "zona de Leptosphinctes", según dicho autor, viene definido por la desaparición de Stephanoceras y la aparición de los primeros representantes de la familia Parkinsoniidae (Caumontisphinctes - Infraparkinsonia) y Leptosphinctes. Esta zona comprende dos subzonas: la "Subzona de Phaulus" que corresponde a las subzonas Banksi y Polygyralis de otras regiones mediterráneas, y la "Subzona de Sauzeanum" cuyos límites inferior y superior coinciden con los del rango de distribución vertical de Spiroceras baculatum (QU.)= Spiroceras sauzeanum (BAUGIER & SAUZE).

43.- Según SANDOVAL (1982, p.122), el límite inferior de la "Zona de Annulatum" está marcado por la aparición de Spiroceras annulatum (DESHAYES) especie índice de la zona. La aparición de Cadomites daubenyi (GEMM.) y Parkinsonia marca el límite superior de la zona.

44.- El límite superior de la Zona Parkinsoni, según SANDOVAL (1982, p.123) viene determinado por la aparición de los primeros Morphoceras, junto a la extinción de P. (Parkinsonia). En la Zona Subbética han sido diferenciados dos horizontes (SANDOVAL, 1979b), uno inferior donde predominan Cadomites y otro superior con predominio de Dimorphinites.

45.- En el corte de Cap Mondego, SADKI (1984) ha reconocido la validez de la biozonación establecida para el Bajociense inferior de otras regiones europeas. Otras observaciones bioestratigráficas relevantes para el Bajociense en Portugal han sido publicadas por MOUTERDE et al. (1979, 1972), ROCHA (1977) y RUGET-PERROT (1961).

46.- La Subzona Aplous fue definida por PAVIA & STURANI (1968) pero respecto a dicha Subzona tiene prioridad nomenclatorial la "Hemera Banksi" nominada por S. BUCKMAN (1910-30; cf. PARSONS in STURANI, 1971, p.49; PARSONS, 1975, p. 102).

47.- ELMÍ (1971, p.29) ha distinguido cuatro horizontes en la Zona Subfurcatum:  
a) Hz. Teloceras y Cleistosphinctes, que sería equivalente a la Subzona Aplous definida por PAVIA & STURANI (1968) cuyo nombre fue sustituido por el de Banksi (cf. PAVIA, 1973).

b) Hz. Spiroceras y Oppelia aff. subradiata (sin Teloceras, Stemmatoceras o Normanites).

c) Hz. Oppelia aff. subradiata, dominante, y Cadomites deslongchampsii. Este hori-



Fig. 58a.- Esquemas zonales de referencia.

[illegible]

C. IBERICA 31			SE. FRANCIA		N. ITALIA		C. BETICAS		PORTUGAL		ARGELIA		NEGEV-SINAI 49		ARABIA 50	
Parkinsoni	Bomfordi		Parkinsoni	Bomfordi		Parkinsoni	D. dimorphus assemblage	44	Dimorphus assemblage	Parkinsoni	Bomfordi		Parkinsoni		Thamboceras planus assemblage	Thambites - -Clyd. avus- assemblage
	Densicostata			Densicostata			Cadomites assemblage		Parkinsoni							
	Acris			Acris												
Garantiana			Garantiana	Tetragona		Garantiana	Annulatum	43	Garantiana	Garantiana	48	Ermoceras - -Thamboceras - -Spiroceras assemblages	E. mogharensis - -Spiroceras - -Thamboceras assemblage			
				Subgaranti 41 (Trauthi)												
				Dichotoma												
Subfurcatum - -Nortense	Baculata	40	Subfurcatum - -Nortense	Schroederi 39 Baculata 38		Subfurcatum - -Leptosphinctes	Schroederi 39 Baculata		Subfurcatum	Baculata	47	Baculata	Subfurcatum	Ermoceras - -Caumontisphinctes assemblage	assemblages	Ermoceras assemblage
	Polygyralis			Polygyralis			42	Polygyralis				Polygyralis				
	Banksi	37		Banksi			Phaulus			Banksi				Aplous 46		
Humphriesianum	Blagdeni		Humphriesianum	Blagdeni 36 Humphriesianum 35 Romani 34		Humphriesianum	Blagdeni Humphriesianum Cycloides		Humphriesianum	Blagdeni Humphriesianum Romani	Humphriesianum	Blagdeni Humphriesianum Romani	Humphriesianum	T. diadema assemblage Dorsetensia assemblage	Ermoceras -Dorsetensia assemblage	
	Humphriesianum															
Sauzei			Sauzei	Hebridica 5 Sauzei		Sauzei	Hebridica Sauzei		Sauzei	Sauzei	Sauzei	Sauzei	Sauzei	Sauzei	Sonnina - -Normannites assemblage	
-Sowerbyi-	Laeviuscula	33	Laeviuscula	Laeviuscula		-Sowerbyi-	Laeviuscula		Laeviuscula	Laeviuscula	45	Laeviuscula	Discites	Discites	Discites	Discites
	Ovalis			Ovalis			Ovalis									
	Discites			Euhoploceras ass. 32 Graphoceratidae ass.	Discites		Discites									

zonte y el anterior pueden corresponder, al menos en parte, a la Subzona Phaulus sensu PAVIA & STURANI (1968).

d) Hz. Vermisphinctes cf. martinsi, que puede ser equivalente a la parte superior de la Zona Subfurcatum y, quizás, parte inferior de la Zona Garantiana.

Más recientemente ha sido confirmada la presencia de Strenoceras en las "calizas con oolitos y oncolitos ferruginosos" de Rhar Roubanne (ELMI, 1983, p.406).

48.- Las Zonas Garantiana y Parkinsoni no han podido ser reconocidas en las facies margosas. ELMI (1971) las ha individualizado en un "horizonte con Opp. aff. subradiata y Partschiceras viator wendti".

49.- De acuerdo con los datos recopilados por PAVIA (1984) y PARNES (1981).

50.- Nuevos datos bioestratigráficos sobre el Jurásico de Arabia han sido expuestos recientemente por ENAY & MANGOLD (1985).

## 2.2.- LAS ASOCIACIONES REGISTRADAS EN LA CORDILLERA IBERICA.

En este capítulo, y antes de pasar a describir e interpretar las asociaciones registradas en los afloramientos estudiados, trataremos algunos temas generales referentes a la distribución de los materiales bajocienses en la Cordillera Ibérica y a los estudios bioestratigráficos previos.

### 2.2.1.- ANTECEDENTES REGIONALES Y GENERALIDADES.

Los ammonites bajocienses de la Cordillera Ibérica no han sido objeto de estudio detallado en la bibliografía disponible. Sólo algunos autores han figurado varios ejemplares, pero las determinaciones taxonómicas o la posición estratigráfica de los fósiles es poco exacta. Así, MALLADA (1885) menciona y describe varios ammonites del Bajociense de la Cordillera Ibérica, refiriéndolos a la "Oolita inferior" de Albarracín, Aguilón, Sarrión, Villar del Cobo, Obón, Torremocha del Pinar y Anchuela del Campo; sin embargo, la mayoría de los ejemplares figurados, incluso el "Ammonites Blagdeni SOW." presuntamente encontrado en Anchuela del Campo (Op. cit. Lám.24, figs.6-7, p.38) son reproducciones de las figuras de d'ORBIGNY (1842-49). Otros autores del siglo pasado y principios del actual que se ocuparon de problemas

bioestratigráficos regionales son: VILANOVA Y PIERA (1863), DEREIMS (1898), DOUVILLE (1911), DUBAR (1911), TRICALINOS (1929), BAKX (1935) y MARTIN (1936). Pero fue a partir de los años cincuenta cuando comenzaron a realizarse estudios bioestratigráficos detallados de los materiales jurásicos, como ya ha sido indicado en varias publicaciones recientes (SCHMIDT-EFFING, 1975; FERNANDEZ LOPEZ, 1977; GOMEZ, 1979; GOY & SUAREZ VEGA, in litt.).

Los materiales del Jurásico medio de la Cordillera Ibérica han sido referidos a la Formación Carbonatada de Chelva del Grupo Turia por GOMEZ (1978) y GOMEZ & GOY (1979). En la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica, los sedimentos bajocienses suelen tener espesores comprendidos entre 60 y 180 metros, con dos tipos principales de litofacies correspondientes a un mar epicontinental:

- 1) en el borde occidental, sedimentos dolomítico-oolíticos de plataforma interna abierta o confinada, en los que las conchas de ammonites son muy escasas o no existe, y que pasan lateralmente hacia el NE a
- 2) sedimentos de plataforma marina externa, más profunda, constituidos por calizas microcristalinas (micritas, biomicritas y pelmicritas principalmente) en las que frecuentemente se han conservado las conchas de ammonites y las estructuras de bioturbación de tipo Zoophycus.

A estos dos dominios paleogeográficos se les ha denominado, respectivamente, Plataforma Ibérica Suroccidental y Surco Ibérico Suroccidental (cf. CAPOTE et al. 1982; GOMEZ & GOY, 1981; MORILLO VELARDE & MELENDEZ HEVIA, 1981). En la Rama Aragonesa, las secuencias bajocienses no suelen sobrepasar varias decenas de metros de espesor; por este motivo y con el propósito de obtener el mayor número posible de asociaciones sucesivamente registradas, la mayoría de las columnas estratigráficas descritas en el presente trabajo corresponden a la Rama Castellana ("Hesperische Jura" según SCHMIDT-EFFING, 1975; "Domaine Central" en BULARD et al. 1971); no obstante como ya hemos hecho constar en la introducción, también hemos investigado otros afloramientos de la Rama Aragonesa, Sierra de La Demanda y Montes Catalánides.

## 2.2.2.- DESCRIPCION E INTERPRETACION DE LAS COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS.

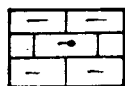
En este capítulo describimos y analizamos los afloramientos de la Cordillera Ibérica en los que hemos obtenido las asociaciones de fósiles más relevantes para los objetivos de la presente tesis doctoral. Los afloramientos seleccionados forman una alineación de dirección SE - NW en la Rama Castellana y serán tratados suce-



## LITOLOGIA



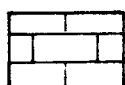
Margas



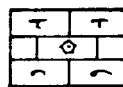
Calizas margosas



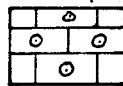
Calizas con nódulos de sílex



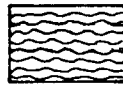
Calizas microcristalinas



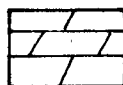
Calizas biotriticas



Calizas oolíticas



Calizas nodulosas



Dolomías

## ESTRUCTURAS Y OTROS CARACTERES

- Bioturbación
- Zoophycos
- Thalassinoides
- Superficie de removilización
- Superficie perforada
- Grietas de retracción
- Oncolitos
- Oolitos y pisolitos
- Nódulos de sílex
- Silicificaciones
- Óxidos de hierro
- Pirita
- Fosfato tricálcico
- Glauconita
- Moldes de evaporitas
- Moldes fosfáticos
- Elementos resedimentados
- Elementos reelaborados

## FOSILES

- Briozoos
- Serpúlidos
- Espongiarios
- Espículas
- Exacorarios
- Equínidos
- Radiolias
- Crinoideos
- Braquiópodos
- Gasterópodos
- Lamelibranquios
- Lamelibranquios (endobríontes)
- Belemnites
- Ammonites
- Apticus
- Restos óseos
- Restos vegetales
- Algas

Fig. 60.- Clave de signos y símbolos utilizados para representar las columnas estratigráficas.

sivamente desde el extremo meridional. La situación geográfica de las diferentes localidades mencionadas en el texto está representada en la figura 59. En último lugar, dentro de éste capítulo, analizaremos brevemente las sucesivas asociaciones registradas en la región de Obón (Teruel) que pertenece a la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. En la figura 60 se expone la clave de signos utilizados para representar las columnas estratigráficas.

### 2.2.2.1.- Columna estratigráfica Ribarroja (Rb).

a) Situación geográfica de los afloramientos.- Dos kilómetros al SE de Ribarroja, localidad situada a unos 18 Km. de Valencia en dirección NW, hay un interesante afloramiento de materiales del Jurásico medio en el que, a pesar de las numerosas fracturas, pueden levantarse en detalle varias columnas estratigráficas que permiten reconstruir la totalidad de la serie de materiales aalenenses y bajocienses. En el Barranco de La Pedrera, que es atravesado por la carretera que va de Manises a Ribarroja cerca del Km. 10,6, hay materiales toarcienses y bajocienses. En la cantera explotada por la Compañía Pavasal, de igual nombre que el barranco anteriormente mencionado, hay un frente de explotación que pone al descubierto la sucesión de materiales aalenenses (columna 9Rb, en la figura 61). Estos afloramientos de materiales del Dogger corresponden a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 695-II; sus coordenadas geográficas y sus correspondientes amplitudes bioestratigráficas son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1Rb	870.150	553.350	XII - XIV
2Rb	870.200	553.450	VII - VIII
5Rb	869.475	553.225	V - VII
6Rb	870.300	553.575	IX - X
8Rb	869.475	553.425	V - VII
9Rb	869.350	553.250	I - V
13Rb	869.750	553.000	XI - XVI
15Rb	869.400	553.000	VII - XII
17Rb	868.950	552.850	XII - XVIII

b) Antecedentes.- MUELAS PEÑA et al. (1977) han expuesto varias observaciones generales respecto a estos afloramientos de materiales jurásicos. Nosotros hemos publicado un artículo en el que analizamos y comentamos la sucesión de ammonites aalenenses obtenida en esta localidad, concluyendo que se trata de la sucesión de materiales más completa para reconstruir la sucesión de ammonites aalenenses re-

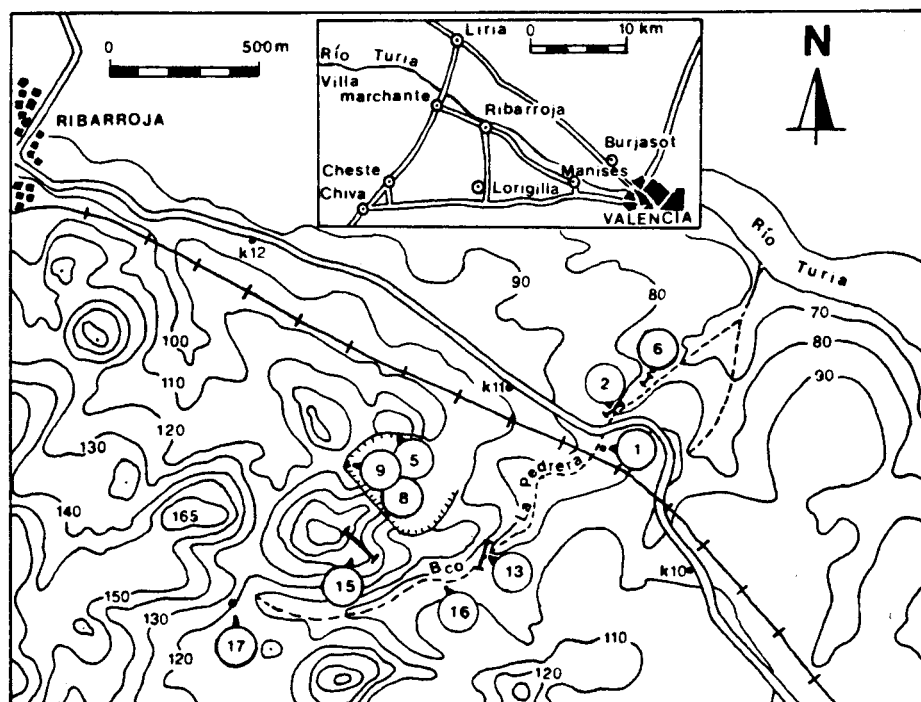


Figura 61.- Situación geográfica de las columnas levantadas en Ribarroja.

gistrada en el sector meridional de la Cordillera Ibérica (FERNANDEZ LOPEZ, 1979). Estas conclusiones han sido destacadas por ROBLES CUENCA et al. (1983, p.49), en el Proyecto de protección de lugares de interés geológico de primer orden de la Provincia de Valencia, al defender la necesidad de evitar la destrucción del afloramiento de materiales aalenenses ubicado en la cantera. La relevancia de este afloramiento también ha sido destacada más recientemente por INYPSA, empresa encargada del proyecto del IGME: "Inventario de puntos de interés geológico de la Provincia de Valencia".

En el presente trabajo sólo nos ocuparemos brevemente de la sucesión faunística registrada en los materiales bajocienses que afloran en esta localidad (fig.62).

#### c) Descripción e interpretación de las sucesivas asociaciones registradas.-

Los materiales de la Biozona Discites (mitad superior del tramo Rb40-Rb55) están representados por más de un metro de calizas microcristalinas y calizas margosas, con estratificación planar, que contienen frecuentes macrofósiles (ammonites, belemnites, lamelibránquios):

Hyperlioceras cf. incisum (BUCKMAN)

Platygraphoceras? compactum BUCKMAN



Braunsina aspera BUCKMAN  
Braunsina? cf. angulifera BUCKMAN  
Braunsella? cf. rotabilis BUCKMAN  
Reynesella juncta BUCKMAN  
Haplopleuroceras cf. tobleri RENZ  
Haplopleuroceras eximium GERARD  
Euhoploceras modestum (BUCKMAN)  
Euhoploceras dominans (BUCKMAN)  
Euhoploceras cf. subdecoratum (BUCKMAN)  
Bradfordia sp.  
"Docidoceras" gr. longalvum (VACEK)  
Trilobiticeras sp.

Los materiales de la Biozona Laeviuscula son menos fosilíferos, probablemente su potencia es inferior a 9 m., y están constituidos por calizas microcristalinas en capas de 20-40 cm. que localmente tienen delgadas intercalaciones margoso-biodetríticas. Han sido identificados varios ejemplares de: Sonninia sp., Witchellia sp., Bradfordia sp., Protoecotraustes sp., Gerzenites sp. y Otoites sp.

La Biozona Sauzei está representada por más de 33 metros de calizas microcristalinas, en capas con estratificación planar, que localmente tienen nódulos de sílex frecuentes. Sólo hay un banco de calizas microcristalinas nodulosas, de unos 2 metros de espesor, que puede ser utilizado como referente litoestratigráfico para reconstruir la columna estratigráfica (Rb126-Rb127). En la base de dicho banco hemos encontrado: Sonninia cf. corrugata (SOWERBY), Bradfordia sp., Protoecotraustes sp., y Otoites cf. delicatus BUCKMAN; asociación que hemos referido al Biohorizonte IV. En los materiales suprayacentes a este banco, a unos 9 ó 10 metros por encima, los ammonites son relativamente frecuentes y la asociación obtenida permite caracterizar el Biohorizonte V:

Sonninia celans (BUCKMAN)  
Pelekodites sp.  
Strigoceras langidum (BUCKMAN)  
Kumatostephanus cf. paucicostae (FALLOT & BLANCHET)  
Kumatostephanus kumaterus BUCKMAN  
Skirroceras sp.  
Epalxites cf. anceps (QUENSTEDT)

En el tránsito entre los materiales de las Biozonas Sauzei y Humphriesianum,

como ocurre en otras localidades de la Cordillera Ibérica, también hay una discontinuidad estratigráfica materializada por una superficie y un nivel de removilización; sin embargo, en esta localidad todavía no ha sido posible determinar con exactitud su edad. Los materiales de la Biozona Humphriesianum, con una potencia superior a 30 metros (Rb135 - Rb167L150), están constituidos principalmente por calizas microcristalinas, localmente con nódulos de sílex frecuentes, masivas en la parte inferior del tramo y en capas cada vez más delgadas y diferenciadas hacia el techo del tramo. Los macrofósiles son muy escasos en la parte inferior del tramo, pero gradualmente más frecuentes hacia el techo. En la parte inferior y media hay ammonites característicos de la Subzona Humphriesianum:

Dorsetensia gr. liostraca BUCKMAN  
Oppelia subradiata (SOWERBY)  
Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Stephanoceras aff. triplex (MASCKE)  
Stemmatoceras cf. bigoti (QUENSTEDT)  
Itinsaites sp  
Platystomites cf. postrugosus (WESTERMANN)  
Chondroceras orbignyanum (WRIGHT)

Y en los últimos metros de este tramo son relativamente frecuentes los ammonites del Biohorizonte IX:

Teloceras spp.  
Normannites orbignyi BUCKMAN  
Oppelia flexa (BUCKMAN)  
Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN)

Los materiales de la Biozona Subfurcatum (Rb167L50 - Rb192) son los más fosilíferos, aunque por estar muy fracturados es difícil obtener una sucesión detallada. Están constituidos por unos 8 metros de calizas microcristalinas en capas delgadas (10-20 cm.) con intercalaciones margosas. La asociación más antigua encontrada y que puede ser referida al Biohorizonte X consta de:

Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Cadomoceras minor (PARONA)  
Teloceras sp.  
Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)  
Caumontisphinctes aplous BUCKMAN  
Infraparkinsonia aff. phaula (BUCKMAN)

Leptosphinctes aff. festonensis PAVIA

Cleistosphinctes sp.

Junto a un ejemplar de Caumontisphinctes cf. polygyralis BUCKMAN hemos encontrado la siguiente asociación que probablemente corresponde al Biohorizonte XI, pero no descartamos la posibilidad de que haya también elementos del Biohorizonte XII:

Oppelia cf. flexa BUCKMAN

Cadomites homalogaster BUCKMAN

Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)

Strenoceras bigoti (BRASIL)

Orthogarantiana cf. bifurcata (ZIETEN)

Orthogarantiana haugi PAVIA

Spiroceras fourneti ROMAN & PETOURAUD

Spiroceras bifurcatum HYATT

Leptosphinctes sp.

Cleistosphinctes sp.

En la parte superior de este tramo, y por debajo de los primeros ejemplares de Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ) hay fósiles característicos del Biohorizonte XII:

Oppelia cf. flexa (BUCKMAN)

Trimarginia sp.

Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)

Strenoceras quenstedti DIETL

Parastrenoceras cf. lucretius (d'ORBIGNY)

Orthogarantiana gr. densicostata (QUENSTEDT)

Torrensia sp.

Garantiana baculata (QUENSTEDT)

Spiroceras bifurcatum HYATT

Spiroceras fourneti ROMAN & PETOURAUD

Spiroceras cf. sauzeanum (d'ORBIGNY)

Leptosphinctes leptus BUCKMAN

Cleistosphinctes cf. cleistus BUCKMAN

Bajocisphinctes sp.

El tránsito entre los materiales de las Biozonas Subfurcatum y Garantiana es-

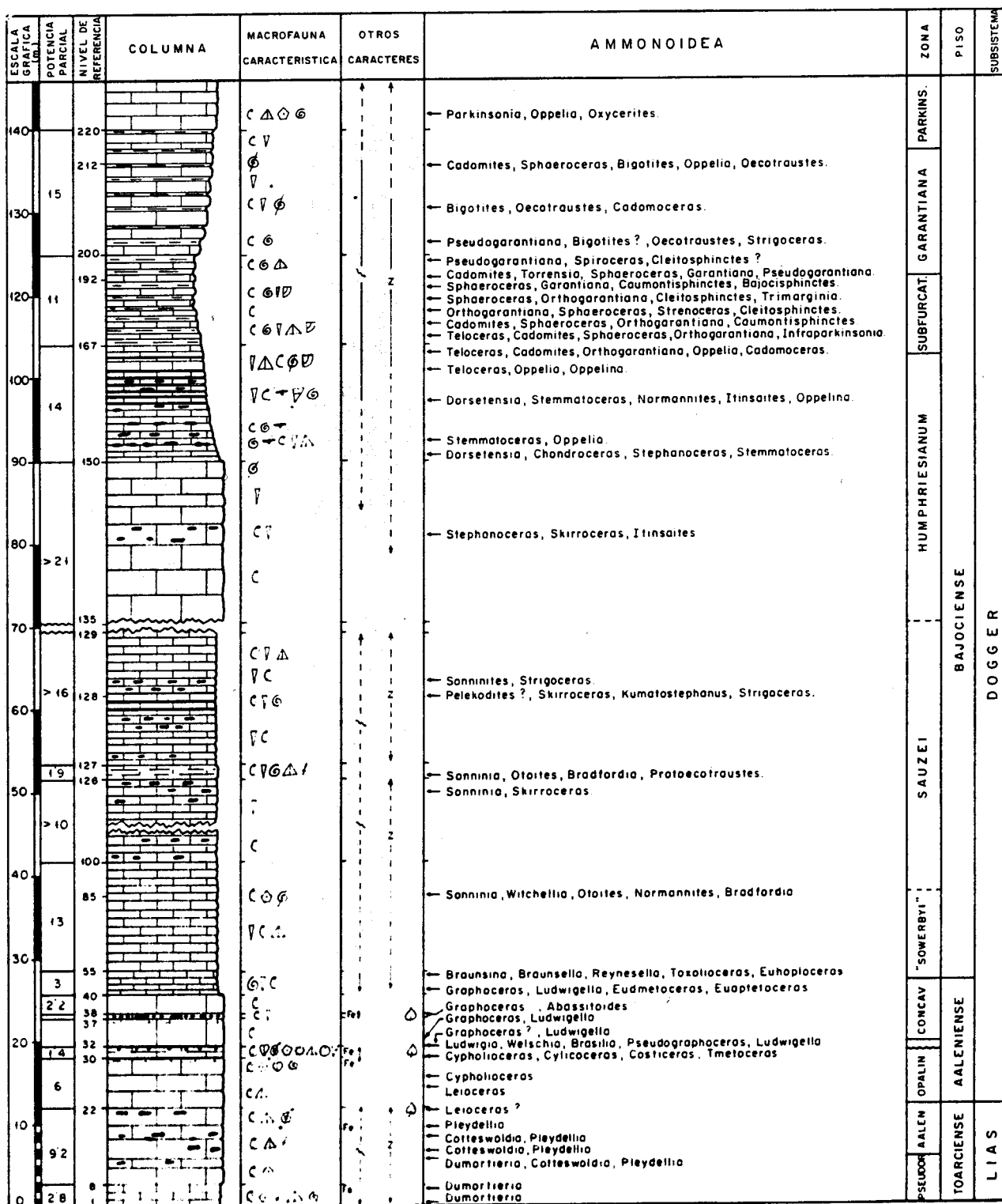


Figura 62.- Columna estratigráfica levantada en Ribarroja (valencia).  
(según FERNANDEZ LOPEZ, 1979).

tá registrado en materiales de litofacies semejantes a las del tramo anteriormente descrito. La Biozona Garantiana está representada por unos 15 metros de calizas microcristalinas (Rb192 - Rb200) que hacia el techo de la serie pasan a ser menos margosas y están en capas gradualmente más gruesas. Además de Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ) hemos determinado formas de las siguientes especies:

Strigoceras truellei (d'ORBIGNY)  
Oecotraustes westermanni (STEPHANOV)  
Oecotraustes cf. genicularis WAAGEN  
Spiroceras cylindricum (BAUGIER & SAUZE)  
Spiroceras annulatum (DESHAYES)  
Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI).

Por último, una asociación con elementos característicos de la Biozona Parkinsoni ha sido encontrada en el nivel Rb220, que constituye la base de un tramo de calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, en bancos o capas gruesas con superficies de estratificación discontinuas:

Parkinsonia cf. rarecostata BUCKMAN  
Oppelia subcostata BUCKMAN  
Oxycerites cf. plicatellus (GEMMELLARO).

#### 2.2.2.2.- Columna estratigráfica Sagunto (P).

a) Situación geográfica de los afloramientos.- A unos dos kilómetros de la ciudad de Sagunto (Provincia de Valencia), en dirección N-NW, en las dos vertientes próximas a la trituradora de la Cantera "Salt del Llop" de la Cía. Gral. de Asfaltos y Portland ASLAND, hay dos excelentes afloramientos artificiales que permiten estudiar en detalle el límite entre los materiales del Jurásico inferior y los del Jurásico medio. La sucesión de materiales bajocienses tiene una potencia superior a 120 metros, presenta numerosas fracturas y en ella son muy escasos los fósiles; no obstante, ascendiendo desde el lugar indicado para los materiales del tránsito Lias/Dogger y en dirección NW, puede levantarse una columna estratigráfica detallada de los materiales del Bajociense inferior y parte de los materiales del Bajociense superior. Este afloramiento corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 668-II y puede ser localizado en las coordenadas: X=891.300, Y=571.750, (cf. fig.63)

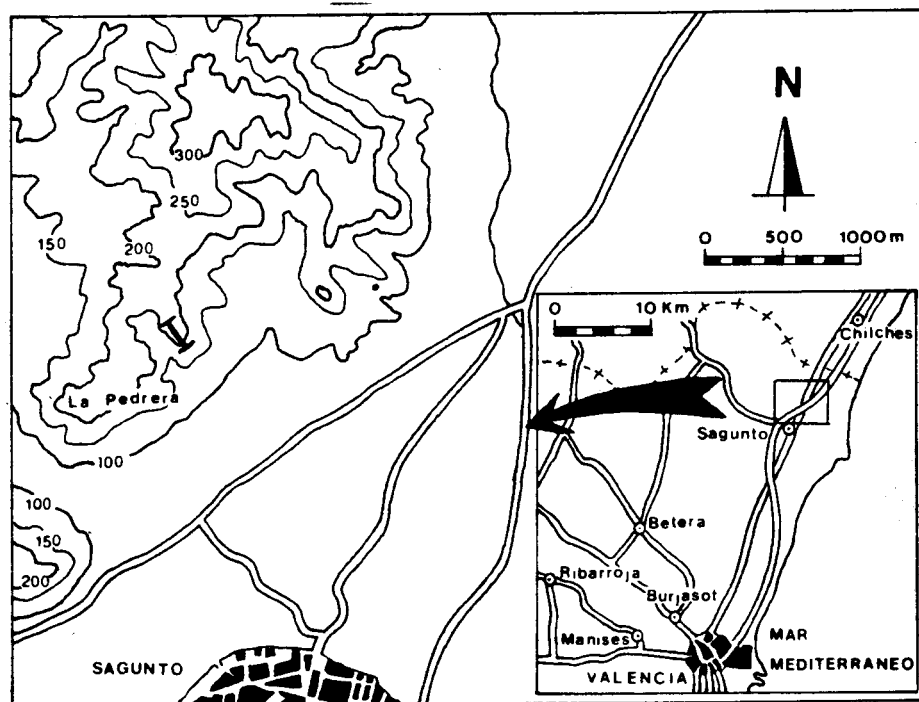


Figura 63.- Situación geográfica del afloramiento de Sagunto (Valencia).

b) Antecedentes.- Este afloramiento ha sido estudiado por GOMEZ (1979, pp. 257-264, fig. 41) que desde el punto de vista lito- y bioestratigráfico aporta numerosas observaciones de interés respecto a los datos previamente publicados sobre el Dogger en la Hoja de Sagunto (cf. GOY, J.L. *et al.* 1974). No obstante, es necesario hacer varias precisiones respecto al límite Lias/Dogger y respecto a la sucesión de materiales bajocienses en este afloramiento.

c) Descripción e interpretación de las sucesivas asociaciones registradas (fig. 64).

P03 - P1 (2,3 m.).- Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, pardogrisáceas, en dos capas gruesas o un banco, con macrofósiles frecuentes por lo general resedimentados. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización (P03) que contiene oolitos ferruginosos, y en el que hemos identificado un ejemplar resedimentado de *Dumortieria* sp. Este nivel de removilización, al menos, corresponde al Toarciense superior.

P1 - P9 (0,9 m.).- Calizas microcristalinas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos (abundantes, dispersos en la matriz, de tamaño inferior a 1 mm.), masivas o en capas irregulares y discontinuas. Macrofósiles frecuentes, casi siempre resedimentados: lamelibranquios, equínidos, radiolas, braquiópodos, ammonites, gasterópodos

y belemnites. En la parte basal hemos identificado Erycites sp., y en la superior Brasilia sp., que caracterizan la Biozona Murchisonae.

P9 - P10 (3,6 m).- Calizas microcristalinas, pardas en superficie y negruzcas en fractura, en capas delgadas, irregulares y discontinuas, que localmente tienen aspecto noduloso, y contienen nódulos de sflex. Estructuras de bioturbación, incluso de tipo Zoophycus, son frecuentes. En el techo hemos identificado un ejemplar de Graphoceras sp., que caracteriza la Biozona Concavum.

P10 - P12 (2,5 m).- Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas. Negruzcas. Masivas o en capas gruesas diferenciadas por superficies de removilización local, con macrofósiles frecuentes: lamelibranquios, belemnites, ammonites. En la mitad superior del tramo hay nódulos de sflex frecuentes. En un nivel de removilización (P11) y en la base de la capa siguiente, hay elementos reelaborados que caracterizan el Biohorizonte I: Graphoceras sp., Hyperlioceras sp., Reynesella sp., Haplopleuroceras cf. subspinatum BUCKMAN, Euhoploceras sp., Docidoceras sp., Trilobiticeras sp.

Por encima de este tramo, hay unos 20 m. de calizas microcristalinas, negruzcas, en capas gruesas o bancos, con escasos nódulos de sflex y macrofósiles resedimentados. A 7 metros por encima del nivel P11, en el nivel P15, hay una asociación registrada en un nivel de removilización, con elementos reelaborados y característicos del Biohorizonte I: Hyperlioceras sp., Reynesella sp., Braunsella cf. rotabilis BUCKMAN, Braunsina cf. angulifera BUCKMAN, Haplopleuroceras eximium GERRARD, Euhoploceras sp., Sonninia sp., Trilobiticeras sp.

Es decir, en esta localidad, la Biozona Discites está representada por calizas micríticas de al menos 7 metros de potencia.

A estos materiales micríticos, y a unos 37 metros de la base de la serie del Dogger, sigue un tramo de calizas microcristalinas con abundantes nódulos de sflex, cuya potencia sobrepasa los 30 metros. Como niveles de referencia para caracterizar este tramo, se pueden utilizar dos bancos de calizas nodulosas de aproximadamente 1 metro de espesor cada uno, que están situados respectivamente a 52 y 66 metros de la base de la serie del Dogger. Estos materiales corresponden en su mayoría a la Biozona Sauzei.

Por encima hay calizas microcristalinas, negruzcas, masivas o en capas gruesas con delgadas intercalaciones margosas. Estas calizas corresponden a las Biozonas Humphriesianum, Subfurcatum y Garantiana. Su potencia es difícil de estimar, debido a las numerosas fracturas, y contienen macrofósiles muy escasos. No obstante, hemos identificado elementos característicos de las tres biozonas mencionadas. Los materiales de la Biozona Parkinsoni probablemente no afloran y, por contacto

ESCALA		NIVELES DE REFERENCIA		COLUMNA		OTROS CARACTERES		AMMONOIDEA					
<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>10</div> <div>15</div> <div>20</div> <div>25</div> <div>30</div> <div>35m</div> </div>		<div> <div>03</div> <div>1</div> <div>9</div> <div>10</div> <div>11</div> <div>12</div> <div>13</div> <div>14</div> <div>15</div> <div>16</div> <div>17</div> <div>18</div> <div>19</div> <div>20</div> <div>21</div> <div>22</div> </div>				<div> <div>CG</div> <div>CF</div> <div>CGPVA</div> <div>C</div> <div>CGV</div> <div>CGVA</div> <div>C</div> <div>CGVC</div> <div>C</div> <div>CVΔ</div> <div>C</div> <div>CV</div> <div>C</div> <div>CV</div> <div>CV</div> </div>		<div> <div>Dumortieris sp.</div> <div>Brasilia sp.</div> <div>Graphoceras sp.</div> <div>Hyperlioceras sp.</div> <div>Reynesella sp.</div> <div>R. juncta</div> <div>Braunsella cf. rotabilis</div> <div>Braunsina cf. angulifera</div> <div>Haplopleuroceras sp.</div> <div>H. cf. subspinatum</div> <div>H. eximium</div> <div>Euhoplloceras sp.</div> <div>Sonninia sp.</div> <div>Docidoceras sp.</div> <div>Tritobiticeras sp.</div> <div>Otoites sp.</div> <div>Erycites sp.</div> </div>		<div> <div>TOARC.</div> <div>AALANIENSE</div> <div>BAJOCIENSE</div> <div>INFERIOR</div> <div>LIAS</div> <div>DOGGER</div> </div>		<div> <div>PISO</div> <div>SUBSISTEMA</div> </div>	

ESCALA		NIVELES DE REFERENCIA		COLUMNA		OTROS CARACTERES		AMMONOIDEA	
TOARC.		AALANIENSE		BAJOCIENSE		INFERIOR		PISO	
LIAS		DOGGER						SUBSISTEMA	



mecanizado, los materiales bathonienses están sobre calizas microcristalinas con delgadas intercalaciones margosas que corresponden a la Biozona Garantiana.

En resumen, a pesar de las fracturas, en los materiales que afloran en Sagunto se pueden reconocer algunas diferencias respecto a la columna estratigráfica que hemos levantado en Ribarroja. Las sucesivas biozonas están representadas por un mayor espesor de sedimentos, que son menos fosilíferos y que contienen nódulos de sílex más frecuentes. Los materiales aalenenses, por el contrario, tienen menor potencia (8 en vez de 15 m.). Y en el nivel de calizas con oolitos ferruginosos que constituye la base de la serie del Dogger están registrados elementos característicos del Toarciense superior (Bz. Pseudoradosa).

### 2.2.2.3.- Columna estratigráfica Domeño (DM).

a) Situación geográfica de los afloramientos.- En la vertiente izquierda del Río Turia, ascendiendo desde Domeño (Provincia de Valencia) por el camino que bordea el cauce del río, pueden estudiarse los materiales bajocienses a lo largo de casi un par de kilómetros. Una columna estratigráfica detallada ha sido levantada a partir de tres columnas parciales cuya situación exacta está representada en la figura 65 y cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1DM	834.000	570.800	I - X
2DM	833.500	570.150	IX - XVIII
3DM	833.000	570.150	XIII - XVIII

b) Antecedentes.- El primer estudio lito- y bioestratigráfico de los materiales bajocienses que afloran cerca de Domeño fue publicado por nosotros con motivo de las Excursiones al Jurásico de la Cordillera Ibérica, organizadas por el Grupo Español de Mesozoico (FERNANDEZ LOPEZ & GOMEZ, 1978). Hasta entonces, la mayoría de las observaciones bioestratigráficas respecto al Jurásico medio de esta región habían sido realizadas en los afloramientos de Chelva (BRINKMAN, 1948, pp. 325-327; ASSENS et al. 1973) y Tuejar (RAMBAUD, 1962, pp. 18-21; HINKELBEIN, 1975) situados a unos 10 y 12 Km. de distancia respectivamente en dirección NW (cf. GOMEZ, 1978).

En el próximo capítulo haremos una breve descripción, desde el punto de vista bioestratigráfico, de la sucesión de materiales bajocienses que afloran en esta localidad. La sucesión faunística obtenida y representada en la figura 66, es de espe-

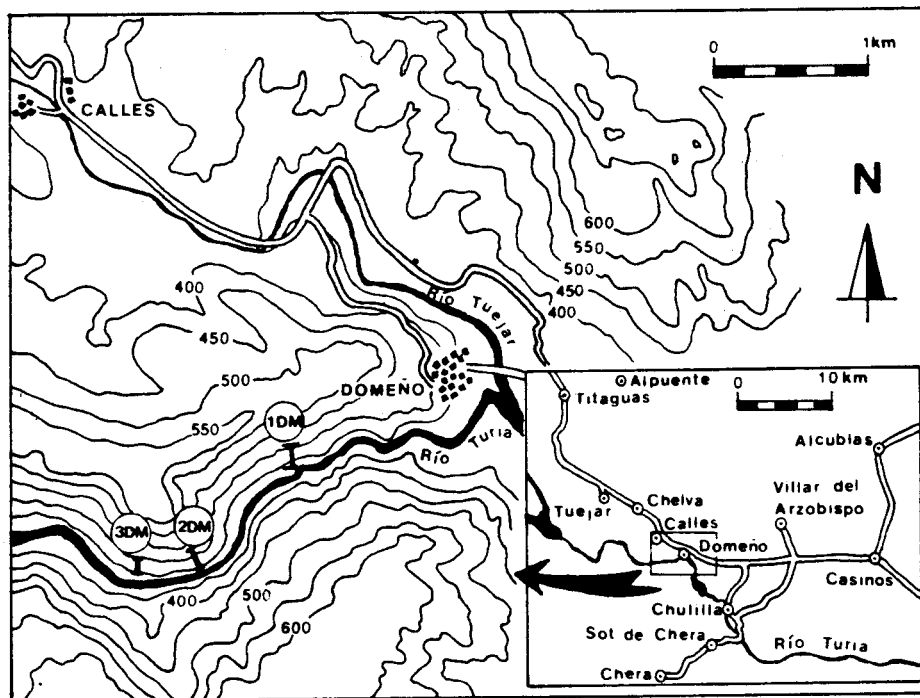


Figura 65.- Situación geográfica de los afloramientos estudiados en Domeño (Valencia).

cial interés para los problemas bioestratigráficos y tafonómicos del Bajociense superior en la Cordillera Ibérica.

c) Descripción e interpretación de las sucesivas asociaciones registradas.-

En Domeño, el tránsito de los materiales del Lias a los del Dogger está materializado por una superficie de removilización, que localmente tiene perforaciones biogénicas y pátinas ferruginosas, situada sobre calizas microcristalinas. Las irregularidades de dicha superficie están rellenas por calizas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos que contienen ammonites resedimentados, característicos de la Biozona Murchisonae: Brasilia bradfordensis (BUCKMAN), Ludwigia sp., Welschia cf. rustica BUCKMAN, Erycites sp. Estos materiales oolíticos no sobrepasan un metro de espesor; y en los últimos 0,25-0,30 m. hay un nivel de removilización, margo-arcilloso, que contiene elementos reelaborados, heterócronos, y debe ser referido a la base de la Biozona Discites: Abbasitoides sp., Graphoceras spp., Euhoploceras spp., Sonninia sp., Trilobiticeras sp.

Sobre este nivel de removilización hay 6 metros de calizas microcristalinas, en capas gruesas o bancos, con estructuras de bioturbación frecuentes, pero macrofósiles escasos (DM1 - DM10). Al techo de este tramo hay restos vegetales florados y

, en un nivel de removilización, hemos identificado: Witchellia spp., Maceratites sp., Pelekodites sp., Emileia sp. y Otoites sp. De acuerdo con los resultados ya publicados, este tramo probablemente corresponde a las Biozonas Discites y Laeviuscula ("zona Sowerbyi").

La Biozona Sauzei está representada por unos 27 metros de calizas microcristalinas (biomicritas y micritas) con nódulos de sílex frecuentes, en capas gruesas o bancos, con estructuras de bioturbación frecuentes y macrofósiles relativamente frecuentes en algunos niveles locales (DM10 - DM30). Al igual que en Ribarroja, hay un banco de calizas microcristalinas nodulosas, micríticas, de 1,6 metros de espesor, que es útil como nivel de referencia (DM26 - DM27) y que está situado a unos 23,5 metros sobre el nivel con oolitos ferruginosos. Por debajo de este banco hemos encontrado: Strigoceras cf. strigifer (BUCKMAN), Bradfordia sp., Sonninia sp., Pelekodites sp., Skirroceras sp., Kumatostephanus sp., Epalxites sp., y Gerzenites sp. Por encima de dicho banco también hay registrados elementos de los grupos mencionados anteriormente a nivel genérico, pero son relativamente frecuentes los representantes de Labyrinthoceras. Por último, en el techo del tramo (DM30), en un nivel de removilización, hemos identificado sendos ejemplares de Dorsetensia cf. romani (OPPEL) y Oppelia sp, que caracterizan el Biohorizonte VII.

Los materiales de la Biozona Humphriesianum (DM30 - DM70U80) no sobrepasan los 25 metros de espesor y están constituidos por calizas microcristalinas (biomicritas y micritas) en bancos o capas gruesas, que hacia el techo del tramo contienen nódulos de sílex frecuentes y también los macrofósiles pasan a ser gradualmente más frecuentes. Los primeros ejemplares de Teloceras han sido encontrados en un nivel de removilización; por encima de este nivel y por debajo de un ejemplar de Teloceras cf. blagdeni (SOWERBY) hemos identificado un ejemplar de Lep-tosphinctes (FERNANDEZ LOPEZ & GOMEZ, 1978).

Como se indica en la figura 66, el Bajociense superior está representado principalmente por calizas microcristalinas, en capas delgadas con intercalaciones margoso-biodetríticas. En la Biozona Subfurcatum, con unos 5 ó 5,5 metros de espesor (DM70U80 - DM90) hemos identificado los siguientes taxones:

- Strigoceras paronai (TRAUTH)
- Lissoceras cf. oolithicum (d'ORBIGNY)
- Oppelia sp.
- Teloceras sp.
- Normannites sp.
- Cadomites homalogaster BUCKMAN
- Sphaeroceras sp.

Caumontisphinctes cf. polygyralis BUCKMAN  
Strenoceras cf. oolithicum (QUENSTEDT)  
Orthogarantiana sp  
Garantiana cf. baculata (QUENSTEDT)  
Spiroceras sp.  
Leptosphinctes cf. leptus BUCKMAN .  
Cleistosphinctes cleistus (BUCKMAN)

Los materiales de la Biozona Garantiana (DM90 - DM94) tienen un metro de espesor aproximadamente y terminan en un nivel de removilización (DM94). En la base del tramo hay elementos característicos del Biohorizonte XIII:

Trimarignia iberica, nov. sp.  
Garantiana cf. baculata (QUENSTEDT)  
Hlawiceras cf. platyrrymum BUCKMAN  
Pseudogarantiana dichotoma (BENTZ)  
Spiroceras cylindricum (BAUGIER & SAUZE)  
Leptosphinctes sp.  
Cleistosphinctes sp.  
Bajocisphinctes cf. bajociensis (SIEMIRADZKI)  
Bajocisphinctes cf. curvatus BUCKMAN  
Microbajocisphinctes sp. nov. 1

La asociación registrada en el nivel de removilización DM94 es una asociación mezclada, con elementos característicos de la Biozona Garantiana, en la que no hemos encontrado ningún ejemplar de Parkinsonia. Los taxones identificados son:

Strigoceras paronai (TRAUTH)  
Strigoceras septicarinatum (BUCKMAN)  
Cadomoceras sp.  
Lissoceras sp.  
Oppelia cf. pleurifer BUCKMAN  
Oecotraustes genicularis WAAGEN  
Cadomites sp.  
Polyplectites sp. nov. 1  
Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)  
Sphaeroceras tenuicostatum STURANI  
Sphaeroceras glabrum STURANI  
Sphaeroceras cf. talkeetnanum IMLAY

Orthogarrantiana sp.

Garantiana cf. garantiana (d'ORBIGNY)

Hlawiceras sp.

Pseudogarrantiana gr. dichotoma (BENTZ)

Spiroceras cylindricum (BAUGIER & SAUZE)

Spiroceras annulatum (DESHAYES)

Bajocisphinctes sp.

Microbajocisphinctes sp.

Los primeros representantes característicos de la Biozona Parkinsoni han sido encontrados en el tramo DM94 - DM95, de unos 0,7 metros de espesor, que está constituido por calizas biodetríticas con superficies de estratificación irregulares y discontinuas, en las que los elementos conservados suelen estar resedimentados o reelaborados. Los materiales de la parte inferior del tramo, aunque contienen elementos mezclados de las Biozonas Garantiana y Parkinsoni, deben ser referidos a la Biocronozona Parkinsoni:

Strigoceras truellei (d'ORBIGNY)

Strigoceras septicarinatum (BUCKMAN)

Cadomoceras sp.

Lissoceras ferrifex (ZITTEL)

Oppelia bajociensis FAVRE

Oecotraustes sp.

Oxycerites plicatellus (GEMMELLARO)

Hlawiceras cf. subgaranti (WETZEL)

Pseudogarrantiana? sp.

Parkinsonia rarecostata BUCKMAN

Parkinsonia acris WETZEL

Spiroceras cylindricum (BAUGIER & SAUZE)

Spiroceras annulatum (DESHAYES)

Prosisphinctes cf. pseudomartinsi (SIEMIRADZKI)

Prorsisphinctes meseres BUCKMAN

Bigotites cf. tuberculatus (NICOLESCO)

Bigotites cf. lanquinei (NICOLESCO)

En la parte superior del tramo DM94 - DM95, sobre una superficie de remoción, están registrados elementos característicos de la Biozona Parkinsoni y probablemente corresponde a los Biohorizontes XVI y XVII:

Strigoceras septicarinatum (BUCKMAN)  
Cadomoceras sp.  
Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)  
Cadomites sp.  
Sphaeroceras tenuicostatum STURANI  
Parkinsonia rarecostata BUCKMAN  
Parkinsonia pseudoparkinsoni WETZEL  
Parkinsonia cf. parkinsoni (SOWERBY)  
Durotrigensia sp.  
Spiroceras sp.  
Prorsisphinctes meseres BUCKMAN  
Prorsisphinctes cf. pseudomartinsi (SIEMIRADZKI)  
Bigotites tuberculatus (NICOLESCO).

En el tramo DM95 - DM97, un banco de calizas biodetríticas que localmente contiene litoclastos y elementos reelaborados, hemos identificado una de las asociaciones más recientes del Bajociense de la Cordillera Ibérica y la consideramos como representativa del Biohorizonte XVIII: además de Cadomites y Polyplectites, son relativamente frecuentes en ella los representantes de Parkinsonia, Durotrigensia y Gonolkites. El techo del tramo corresponde a una superficie de removilización sobre la cual hemos identificado ejemplares reelaborados de Nodiferites cf. rugosus (BUCKMAN), Gonolkites sp., Oraniceras sp. y Procerites sp. A 4 metros por encima de este nivel de removilización ya hay fósiles característicos del Bathoniense inferior, pertenecientes a los géneros: Morphoceras, Planisphinctes, Siemiradzkia y Procerites.

d) Variaciones laterales.- En Domeño, a diferencia de lo que ocurre en Ribarroja y Sagunto, los materiales aalenienses sólo están representados por calizas oolíticas, que no sobrepasan un metro de espesor. La base de la serie del Dogger corresponde a una discontinuidad estratigráfica y no parece haber registro sedimentario de la Zona Opalinum. La presencia de ejemplares de Leioceratinae, entre los fósiles del nivel con oolitos ferruginosos, ha sido mencionada por varios autores en la región de Chelva - Tuejar (BRINKMAN N, 1948, p.325-326; RAMBAUD, 1972; HINKELBEIN 1975; GEYER et al. 1972; GOMEZ, 1979) pero estos ejemplares deben ser revisados sobre todo en lo que respecta a su estado de conservación. La sedimentación oolítica probablemente sólo ocurrió durante parte de las Biocronozonas Murchisonae y Concavum en esta región; y la formación de calizas con oolitos ferruginosos y/o



fosfáticos persistió hasta el principio de la Biocronozona Discites. Los materiales de la Biozona Sauzei tienen menor potencia que en Ribarroja y Sagunto ( 27 metros en vez de sobrepasar los 40 metros) pero las litofacies son semejantes. Hemos con firmado que el límite entre las Biozonas Sauzei y Humphriesianum está representado por una superficie de removilización (DM30). En los materiales de la Biozona Hum

phriesianum hay variaciones laterales análogas a las observadas para los materiales de la Biozona Sauzei. El Bajociense superior también está representado por mate-  
riales de menor espesor (unos 9 metros en vez de sobrepasar los 18 metros) con ni veles de removilización frecuentes. Cabe destacar que tanto el límite entre las Biozonas Garantiana y Parkinsoni como el límite Parkinsoni/Zigzag corresponden a discontinuidades estratigráficas.

#### 2.2.2.3.- Columnas estratigráficas Santa Cruz de Moya (SM) y La Olmeda (LM).

a) Situación geográfica.- En la región de Santa Cruz de Moya (Provincia de Cuenca) hay numerosos afloramientos de materiales del Dogger. Teniendo en cuenta las condiciones de afloramiento más favorables para un estudio detallado, consideramos de especial interés los que se encuentran en la vertiente izquierda del Río Turia a unos 500 metros del pueblo de La Olmeda. En este lugar hemos levantado tres co-  
lumnas estratigráficas, como puede verse en la figura 67, que sucesivamente hacia el NW hemos denominado 3LM, 2LM y 1LM. Una cuarta columna (4LM) ha sido le vantada junto a la 3LM, pero más cerca del pueblo, y no será descrita en el presen te trabajo ya que es análoga a la 3LM (cf. Lámina 59, figuras 1 y 2).

Otro afloramiento más accesible que los de La Olmeda se encuentra en la ver tiente izquierda de la carretera que va desde Santa Cruz de Moya hasta Aras de Alpuente, un centenar de metros al norte del límite entre las provincias de Cuenca y Valencia (cf. figura 67; Lámina 52, figura 2). Este afloramiento es descrito por primera vez en las páginas siguientes.

Las coordenadas geográficas de cada uno de los afloramientos estudiados en la región de Santa Cruz de Moya - La Olmeda y sus correspondientes amplitudes bioes-  
tratigráficas son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1LM	806.700	599.850	I - XVIII
2LM	806.800	599.800	I - VII
3LM	807.000	599.750	I - VII
1SM	812.000	595.650	I - VIII



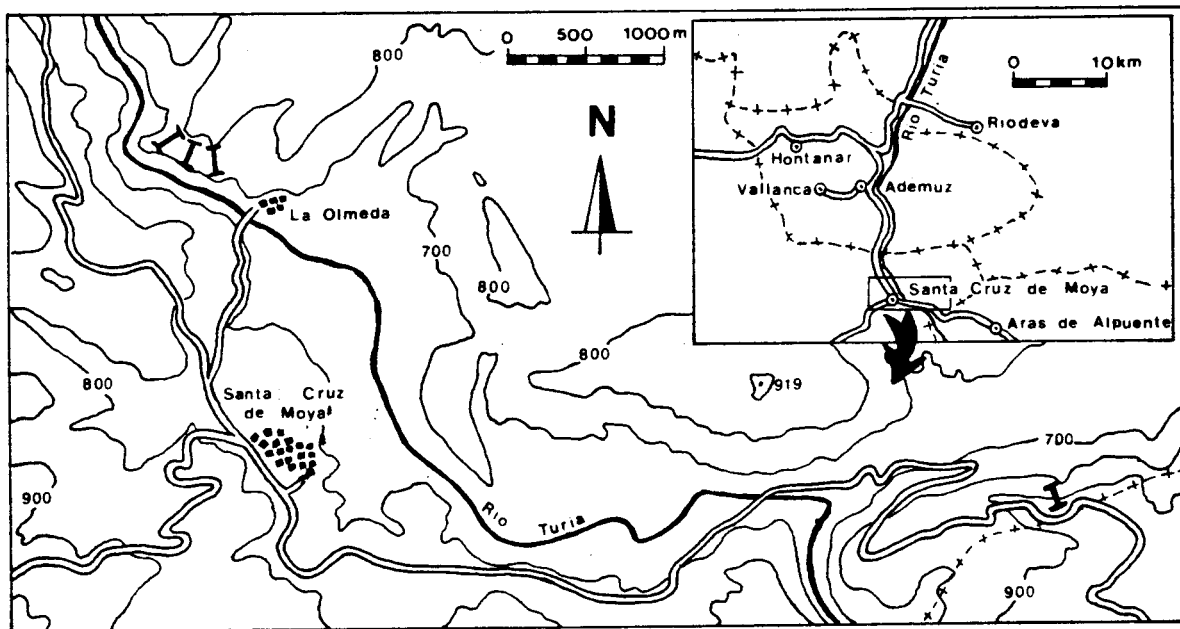


Figura 67.- Situación geográfica de los afloramientos estudiados en la región de Santa Cruz de Moya - La Olmeda (Cuenca).

b) Antecedentes.- En la Cuesta de La Olmeda, VIALARD (1973, pp.102-104, fig.24) distinguió cuatro tramos sucesivos de calizas microcristalinas, cuya potencia total estimó en unos 55 metros, y mencionó la presencia de ammonites del Bajociense medio y superior en los dos tramos intermedios; 2 metros por encima del cuarto tramo, constituido por 12 metros de calizas en bancos, con nódulos de *sílex*, que forman un escarpe en el relieve, mencionó *Procerites* del Bathoniense inferior. No reconoció la existencia de materiales y fósiles del Bajociense inferior o del Aalenense, pero atribuye al Toarciense diez metros de calizas sublitográficas, amarillentas, que según él contienen restos de *Pleydellia aalensis*, y que están en contacto por fractura con el primer tramo de calizas presuntamente bajocienses. (cf. TINTANT y VIALARD, 1970, p.208).

En la explicación de la Hoja geológica de Landete (FONOLLA *et al.* 1974, Hoja 637), sobre calizas tableadas de aspecto ligeramente noduloso, con intercalaciones oolíticas y que deben corresponder al Toarciense superior y Aalenense condensado, se menciona un tramo de 20 metros, de los cuales al menos los diez últimos corresponden al Dogger, constituido por calizas con nódulos de *sílex* y huellas de *Cancellophycus*. Respecto a la serie del Dogger, se indica que en el NE de la Hoja (Santa Cruz de Moya) el espesor total no suele sobrepasar los 55 metros y está constituido por 40 metros, aproximadamente, de calizas microcristalinas, tableadas, con intercalaciones finas de calizas arcillosas y con nódulos de *sílex* en la base. Este tramo, al me

nos en su mayor parte, debe corresponder al Bajociense y está seguido por unos 10 metros de calizas con microfilamentos y ammonites del Bathoniense y Calloviense. No se menciona la existencia de ammonites aalenenses o bajocienses.

c) Columna estratigráfica Santa Cruz de Moya (SM).-

La base de la serie corresponde a una superficie de removilización, con perforaciones biogénicas frecuentes, que trunca a calizas microcristalinas, grisáceo-blancas, en capas de 20 a 40 cm., con superficies de estratificación irregulares, y estructuras de bioturbación frecuentes (a menudo con óxidos de hierro concentrados). Los macrofósiles son abundantes y suelen estar resedimentados: lamelibranquios, braquiópodos, corales ahermatípicos y gasterópodos.

SM1 - SM4 (0,3-0,5 m).- Calizas y calizas margosas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos, irregularmente distribuidos (su tamaño varía entre 0,5 y 3 mm.). Pardo rojizas. Los oolitos fosfáticos suelen ser más frecuentes en la parte superior del tramo. Estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: ammonites, belemnites, bivalvos, gasterópodos, braquiópodos, corales ahermatípicos, espongiarios. Entre los fósiles reelaborados que contienen estos materiales hemos identificado una asociación mezclada con elementos característicos de los Biohorizontes I y II: Euhoplócras sp., Fissilobíceras sp., Sonninia sp., Pelekodites sp., Docidoceras sp., Emileites sp., Trilobitíceras cf. platygaster BUCKMAN, Otoites sp.

SM4 - SM14 (0,7 m).- Calizas microcristalinas, pardo-rosadas, en capas delgadas (10-20 cm.) con superficies de estratificación irregulares. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes, especialmente en los interestratos: bivalvos, braquiópodos, belemnites, espongiarios, gasterópodos, corales ahermatípicos. Localmente en las intercalaciones, son frecuentes los oolitos ferruginosos. Sobre la superficie superior de la última capa hay un nivel de removilización que contiene elementos reelaborados; la asociación obtenida es una asociación mezclada con elementos característicos de los Biohorizontes III y IV: Pelekodites sp., Bradfordia praeradiata (DOUVILLE), Mollistephanus sp., Emileia sp., Otoites contractus (J. SOWERBY), Trilobitíceras sp.

SM14 - SM15 (1,3 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas (10-15 cm) con superficies de estratificación bien diferenciadas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes, a menudo con óxidos de hierro concentrados. Macrofósiles escasos: bivalvos, belemnites, crinoideos.

SM15 - SM17 (2,8 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo azuladas, en capas

delgadas (5-10 cm.), con superficies de estratificación onduladas que les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos, braquiópodos.

SM17 - SM18 (0,7 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas, en capas delgadas (15-20 cm) con superficies de estratificación bien diferenciadas. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: braquiópodos, ammonites, bivalvos. Hemos identificados varios ejemplares de Pelekodites sp., Cadomoceras sp., Bradfordia sp, Amblyoxyites cf. amblys BUCKMAN.

SM18 - SM20 (1,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas, masivas o en capas gruesas poco diferenciadas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos, braquiópodos.

SM20 -SM22 (1,4 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas, en capas delgadas ( 15-20 cm), con superficies de estratificación poco diferenciadas, localmente masivas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes, sobre todo en los interestratos: espongiarios, braquiópodos, ammonites, belemnites, bivalvos. La asociación registrada en estos materiales corresponde al Biohorizonte V:

Sonninia felix (BUCKMAN)

Sonninia cf. propinquans (BAYLE)

Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN)

Strigoceras sp.

Cadomoceras sp.

Bradfordia sp.

Amblyoxyites cf. amblys BUCKMAN

Skirroceras skolex (BUCKMAN)

Labyrinthoceras sp.

SM22 - SM25 (0,8 m),- Calizas microcristalinas, grisáceas, en capas delgadas (10-15 cm) con superficies de estratificación bien diferenciadas e interestratos margosos. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: espongiarios, braquiópodos, crinoideos, ammonites. Los ammonites registrados probablemente corresponden al Biohorizonte VI: Pelekodites sp., Nannina sp., Strigoceras sp., Stephanoceras sp., Emileia sp., Labyrinthoceras sp.

SM25 - SM30 (1,8 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas delgadas (5-15 cm) con superficies de estratificación muy irregulares que delimitan delgados interestratos margosos. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: espongiarios, crinoideos, belemnites, braquiópodos, equínidos, ammonites. Los ejemplares encontrados parecen corresponder al Biohorizonte VI (Biozona Sauzei)

pero no excluimos la posibilidad de que al menos los materiales de la parte superior de este tramo correspondan al Biohorizonte VII (Bz. Humphriesianum); hemos identificado: Sonninia sp., Dorsetensia sp., Pelekodites sp., Nannina sp., Strigoceras sp., Stephanoceras sp., Epalxites sp., Itinsaites sp.

SM30 - SM31 (4,2 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas poco diferenciadas, localmente masivas, que dan un escarpe en el relieve. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos.

SM31 - SM32 (2,7 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas delgadas (5-15 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos, belemnites.

SM32 - SM40 (2,3 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas de espesor variable (10-50 cm), con delgadas intercalaciones bioturbáticas. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, braquiópodos, belemnites, espongiarios, ammonites. Hemos identificado varios ejemplares resedimentados de: Dorsetensia sp., Nannina sp., Strigoceras sp., Oppelia sp., Skirroceras sp., Stephanoceras sp., Itinsaites sp.

SM40 - SM41 (2,3 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas delgadas (5-15 cm), nodulosas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos.

SM41 - SM49 (1,6 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas gruesas (30-40 cm), con superficies de estratificación netas. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes, sobre todo en los interestratos. Macrofósiles frecuentes: braquiópodos, belemnites, crinoideos, espongiarios, ammonites. La asociación registrada en estos materiales caracteriza el Biohorizonte VII:

Dorsetensia romani (OPPEL)

Nannina sp.

Strigoceras sp.

Skirroceras macrum (QUENSTEDT)

Stephanoceras sp.

Itinsaites sp.

Oppelia sp.

SM49 - SM50 (2 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas gruesas, con superficies de estratificación poco diferenciadas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos.

SM50 - SM51 (más de 1 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex, grisáceo-blanquecinas, en capas gruesas (30-40 cm), con superficies de estratificación



poco diferenciadas, discontinuas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles escasos: bivalvos, braquiópodos, belemnites.

d) Columna estratigráfica La Olmeda (LM; cf. figuras 69 - 72).

Los materiales toarcienses más recientes son calizas microcristalinas, grisáceo-blancuecinas, en capas gruesas (10-40 cm) con superficies de estratificación irregulares. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes, a menudo con óxidos de hierro concentrados en torno a los límites de las estructuras. Macrofósiles abundantes, por lo general resedimentados: corales ahermatípicos, bivalvos, gasterópodos, braquiópodos, equinodermos, ammonoideos. Estos últimos están conservados como "ammonites huecos" de difícil determinación taxonómica, pero uno de ellos parece corresponder a Dumortieria sp.

LM1 - LM2 (5-10 cm).- Una capa de caliza microcristalina, localmente biodestrítica, pardo-blancuecina en superficie, grisáceo-parduzca en fractura. Su espesor oscila entre 5 y 10 cm., debido a que la superficie superior es muy irregular. Estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: corales ahermatípicos, bivalvos, belemnites, restos óseos. En esta capa, separada de los materiales supra- e infrayacentes por sendas superficies de remoción, no hemos encontrado ammonites pero puede corresponder al Toarciense superior o, más probablemente, al Aalenense.

LM2 - LM3 (5-30 cm).- Calizas y calizas margosas con oolitos ferruginosos, (tamaño medio 1 mm., que suelen oscilar entre 0,5 y 2 mm., están irregularmente distribuidos), pardo-rojizas. Estos materiales rellenan las irregularidades de la superficie de remoción inferior, y localmente engloban litoclastos cuyas litofacies corresponden a las del tramo LM1-LM2. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, belemnites, braquiópodos, equinodermos, ammonites. Provenientes de estos materiales hemos determinado varios ejemplares reelaborados que caracterizan la Biozona Discites (cf. Lámina 60, fig.3):

Hyperlioceras sp.

Braunsina elongata BUCKMAN

Darellia concina BUCKMAN

Oedanina delicata BUCKMAN

Vacekia sp.

Euhoploceras sp.

Sonninia sp.

Trilobiticeras sp.

LM3 - LM13 (2 a 2,6 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas de 20 ó 30 cm, con superficies de estratificación netas. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes, a menudo con óxidos de hierro concentrados. Los interestratos corresponden a superficies de removilización, con macrofósiles frecuentes. Lateralmente este tramo se reduce de espesor, desde unos 2,6 m en el corte 3LM, en dirección SE, por acuñaamiento de las capas y cambio lateral a calizas bioturbadas pardas. El techo del tramo corresponde a una superficie de removilización. En las intercalaciones de la mitad inferior del tramo, localmente, pueden llegar a ser frecuentes los oolitos ferruginosos. Macrofósiles abundantes: bivalvos, braquiópodos, espongiarios, belemnites, ammonites, equinodermos, gasterópodos y apticus. En la parte media del tramo, donde presenta mayor espesor, hay un nivel de removilización (1LM7) con abundantes ammonites reelaborados:

Fissilobicerias sp.

Shirburnia sp.

Witchellia cf. pavimentaria (BUCKMAN)

Sonninia corrugata (SOWERBY)

Pelekodites sp. nov. 1

Bradfordia sp.

Emileia sp.

Otoites sp.

En este nivel de removilización pero en los afloramientos más orientales (3LM7) hemos obtenido:

Fissilobicerias gingense (WAAGEN)

Shirburnia sp.

Witchellia pavimentaria (BUCKMAN)

Sonninia corrugata (SOWERBY)

Pelekodites sp. nov. 1

Pelekodites sp. nov. 2

Bradfordia praeradiata (DOUVILLE)

Mollistephanus hispaniensis, nov. sp.

Mollistephanus sp. nov. 1

Mollistephanus sp. nov. 2

Albarracinites? sp. nov. 1

Albarracinites? sp. nov. 2

Gerzenites antiquus (WESTERMANN)

Emileia sp.

Otoites sp.

Estas dos asociaciones obtenidas en diferentes afloramientos del mismo nivel de removilización (1LM7 y 3LM7) deben corresponder a la Biozona Laeviuscula; probablemente el grado de mezcla es mayor en las asociaciones más orientales y, mientras que la asociación registrada en el afloramiento 1LM7 sólo debe corresponder al Biohorizonte II, la asociación registrada en el afloramiento 3LM7 tiene elementos característicos de los Biohorizontes II y III. En favor de tal atribución bioestratigráfica cabe destacar que en la primera capa situada por encima de este nivel de removilización en el afloramiento 1LM (nivel de referencia 1LM8A) hemos obtenido una asociación característica de la Biozona Laeviuscula y que probablemente caracteriza la parte superior del Biohorizonte II:

Fissilobicer sp.  
Shirburnia oviformis (DORN)  
Sonninia corrugata (SOWERBY)  
 ?Papilliceras sp.  
Witchellia sp.  
Nannoceras cf. schlumbergeri (HAUG)  
Maceratites cf. spatians (BUCKMAN)  
Pelekodites lauxi (MAUBEUGE)  
Pelekodites cf. pelekus BUCKMAN  
Pelekodites cf. zurcheri (DOUVILLE)  
Strigoceras cf. compressum (ETHERIDGE)  
Cadomoceras ellipticum BUCKMAN  
Bradfordia praeradiata (DOUVILLE)  
Bradfordia involuta SAPUNOV  
Protoecotraustes spiniger BUCKMAN  
Protoecotraustes boncevi KAMENOV  
Protoecotraustes laevigatus SAPUNOV  
Protoecotraustes sp. nov. 1  
Toxamblyites arcifer BUCKMAN  
Microtoxamblyites sp. nov. 1  
Microtoxamblyites sp. nov. 2  
Mollistephanus sp.  
Frogdenites sp. nov. 1  
Otoites delicatus BUCKMAN  
Trilobiticeras cf. punctum (VACEK)

Por encima de esta capa y en un nivel de removilización (LM9) también hay regis-



trada una asociación característica de la Biozona Laeviuscula y que probablemente corresponde al Biohorizonte III:

Fissiloboceras cf. gingense (WAAGEN)  
Sonninia corrugata (SOWERBY)  
Witchellia cf. pavimentaria (BUCKMAN)  
Nannoceras cf. schlumbergeri (HAUG)  
Pelekodites sp. nov. 1  
Pelekodites sp. nov. 2  
Hebetoxyites cf. hebes BUCKMAN  
Toxamblyites arcifer BUCKMAN  
Bradfordia sp.  
Protoecotraustes laevigatus BUCKMAN  
Mollistephanus sp. nov. 2  
Emileia sp.  
Otoites sp.

LM13 - LM17 (3,4 - 4,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas (5-15 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos: bivalvos. En la parte media del tramo hay una capa de caliza microcristalina, localmente biodetrítica, pardo-rojiza, con Zoophycus y estructuras de bioturbación abundantes; los macrofósiles, aunque suelen estar resedimentados o reelaborados, son abundantes: ammonites, belemnites, equinodermos, bivalvos, braquiópodos. Las asociaciones registradas en este nivel de removilización (3LM14-3LM16) caracterizan la Biozona Sauzei:

Sonninia sp.  
Pelekodites sp.  
Strigoceras sp.  
Cadomoceras ellipticum BUCKMAN  
Skirroceras macrum (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN  
Emileia sp.  
Otoites cf. contractus (SOWERBY)

LM17 - LM21 (3 - 3,6 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas de unos 40 cm (10-60 cm), con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Zoophycus frecuentes en los interestratos. Macrofósiles frecuentes: braquiópodos, belemnites, bivalvos, espongiarios, ammonites. En estos niveles son relativamente frecuentes los Labyrinthoceras y hemos identificado la siguiente asociación característica de

la Biozona Sauzei: Sonninia sp., Strigoceras langidum (BUCKMAN), Bradfordia prae-radiata (DOUVILLE), Epaxites sp., Emileia sp., Otoites sp., Labyrinthoceras intricatum BUCKMAN.

LM21 - LM30 (4,5 - 6,5 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex frecuentes, en capas de unos 20 cm, con delgadas intercalaciones bioturbáticas, y superficies de estratificación irregulares. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes, sobre todo en las intercalaciones. Macrofósiles frecuentes: espongiarios, braquiópodos, belemnites, crinoideos, bivalvos, ammonites. Las asociaciones registradas en la parte inferior del tramo caracterizan el Biohorizonte V (LM21 - LM26) :

Sonninia carinodisca (QUENSTEDT)  
Sonninia felix (BUCKMAN)  
Sonninia cf. propinquans (BAYLE)  
Sonninia celans (BUCKMAN)  
Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN)  
 ?Nannina sp.  
Strigoceras sp.  
Bradfordia sp.  
Toxamblyites sp.  
Skirroceras macrum (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN  
Skirroceras skolex (BUCKMAN)  
Skirroceras cf. bayleanum in FALLOT & BLANCHET  
Emileia vagabunda BUCKMAN  
Otoites sp.  
Labyrinthoceras sp.

La mitad superior de este tramo (LM26 - LM30), que contiene Dorsetensia spp. y Nannina sp, corresponde al Biohorizonte VI (Bz. Sauzei). Por último, el nivel de removilización LM30, que contiene abundantes elementos reelaborados, representa la base del Biohorizonte VII (Bz. Humphriesianum):

Sonninia furticarinata (QUENSTEDT)  
Dorsetensia sp.  
Nannina sp.  
Bradfordia sp.  
Poecilomorphus gr. cycloides (D'ORBIGNY)  
Skirroceras skolex (BUCKMAN)  
Stephanoceras sp.

LM30 - LM34 (3,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas. La base y el techo del tramo corresponden a bancos o capas gruesas (20-80 cm), mientras que en la parte media suelen ser nodulosas (5-10 cm). Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes, sobre todo en los interestratos que son biodetríticos. Macrofósiles escasos: bivalvos, belemnites y braquiópodos.

LM34 - LM35 (1,6 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas, que constituyen un banco localmente diferenciado en capas delgadas y nodulosas. Texturas de bioturbación y macrofósiles muy escasos.

LM35 - LM39 (4 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas o blanquecinas, en capas delgadas (10-15 cm) con delgadas intercalaciones biodetríticas. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, braquiópodos, belemnites, crinoideos, espongiarios, ammonites. Varios ejemplares determinados permiten caracterizar la Biozona Humphriesianum: Dorsetensia sp., Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY), Skirroceras sp., Stephanoceras sp.

LM39 - LM47 (5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas, en capas poco diferenciadas, localmente de aspecto lajoso, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles escasos: Bivalvos, belemnites, braquiópodos.

LM47 - LM57 (3 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-amarillentas, en capas gruesas (20-40 cm), con delgadas intercalaciones margosas (5-15 cm) que localmente son biodetríticas. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos, braquiópodos, belemnites, crinoideos.

LM57 - LM61 (2 m).- Calizas microcristalinas y calizas margosas, grisáceo-amarillentas, en capas delgadas (5-20 cm) con superficies de estratificación poco diferenciadas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles escasos: belemnites, bivalvos, crinoideos, braquiópodos. Hemos identificado varios ejemplares de Oppelia cf. subradiata (SOWERBY).

LM61 - LM67 (1,6 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-amarillentas, en capas delgadas poco diferenciadas y localmente de aspecto noduloso con intercalaciones biodetríticas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes: ammonites, belemnites, braquiópodos, bivalvos, crinoideos, espongiarios, gasterópodos. En la base del tramo hemos encontrado un ejemplar de Teloceras sp. por lo que estos materiales deben ser referidos a la Subzona Blagdeni. Un metro por debajo del techo del tramo: Teloceras parvum WEISERT. Y en el techo del tramo hay un nivel de removilización con abundantes elementos reelaborados, característicos del Biohorizonte IX:

Strigoceras paronai (TRAUTH)  
Strigoceras cf. bessinum BRASIL  
Cadomoceras cf. sullyense BRASIL  
Poecilomorphus gr. cycloides (d<sup>r</sup> ORBIGNY)  
Oppelia subradiata (SOWERBY)  
Oppelia cf. stantoni IMLAY  
Oppelia sp. nov. 1  
Oecotraustes cf. umbilicatus (BUCKMAN)  
Stephanoceras zietenii (QUENSTEDT) em. WEISERT  
Stephanoceras cf. gibbosum (BUCKMAN)  
Stemmatoceras sp.  
Teloceras sp.  
Itinsaites sp.  
Platystomites sp.  
Normannites orbignyi BUCKMAN  
Normannites formosus (BUCKMAN)  
Chondroceras sp.

LM67 - LM84 (8 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex frecuentes, grisáceo-blanquecinas, en capas gruesas (20-80 cm) con delgadas intercalaciones margoso-biodetríticas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: belemnites, bivalvos, crinoideos, braquiópodos, espongiarios. Los ammonites son escasos y suelen estar resedimentados: Teloceras sp., Orthogarantiana sp., Leptosphinctes sp., Cleistosphinctes sp.

LM84 - LM89 (4 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas gruesas (30-40 cm) con superficies de estratificación discontinuas y poco diferenciadas, localmente de aspecto lajoso. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, belemnites, y por lo general resedimentados. En la parte superior del tramo hay ejemplares frecuentes de Caumontisphinctes - Infraparkinsonia; por lo cual, este tramo debe ser referido a la Biozona Subfurcatum, al menos en su parte superior.

LM89 - LM105 (5,2 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas gruesas de unos 40 cm con delgadas intercalaciones de calizas margosas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes: bivalvos, belemnites, braquiópodos y ammonites. Estos materiales corresponden en parte al Biohorizonte X y, por la presencia de Strenoceras spp. en la parte superior del tramo, en parte al Biohorizonte XI.

LM105 - LM116 (5 m).- Calizas microcristalinas con delgadas intercalaciones margoso bioturbáticas, grisáceo-amarillentas, en capas gruesas de unos 40 cm (20-80 cm), con superficies de estratificación irregulares. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, belemnites, ammonites. Estos materiales corresponden al menos en parte al Biohorizonte XI.

LM116 - LM129 (3,0 m).- Calizas microcristalinas y calizas margosas, grisáceo-amarillentas, en capas delgadas con superficies de estratificación muy irregulares. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes: bivalvos, ammonites, belemnites, braquiópodos. En la base del tramo (LM116 - LM123) hay registradas varias asociaciones sucesivas características del Biohorizonte XII:

Cadomites septicostatus BUCKMAN

Sphaeroceras sp.

Strenoceras sp.

Orthogarantiana schroederi (BENTZ)

Garantiana cf. baculata (QUENSTEDT)

Spiroceras bifurcatum HYATT

Spiroceras sauzeanum (d'ORBIGNY)

Leptosphinctes sp.

Cleistosphinctes sp.

Por encima del nivel LM124 (inclusive) junto a Pseudogarantiana gr. dichotoma, que caracteriza la base de la Biozona Garantiana, han sido identificados los siguientes taxones a nivel específico: Garantiana garantiana (d'ORBIGNY), Spiroceras bifurcatum HYATT, Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI).

LM129 - LM133 (3,3 m).- Calizas bioturbáticas, grisáceo-amarillentas. Son dos bancos separados por una delgada intercalación margosa; la base y el techo del tramo corresponden a sendas superficies de removilización. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: bivalvos, belemnites, braquiópodos, crinoideos, ammonites, gasterópodos. En el nivel de removilización situado al techo del tramo han sido identificados los primeros elementos característicos de la Biozona Parkinsoni; la asociación registrada en este nivel está integrada por elementos heterócronos, pero el nivel debe ser referido a la base de la Biozona Parkinsoni: Oppelia sp., Oecotraustes sp., Cadomites sp., Sphaeroceras sp., Pseudogarantiana sp., Hlawiceras sp., Parkinsonia sp., Spiroceras sp., Bajocisphinctes sp., Bigotites sp., Prorsisphinctes meseres BUCKMAN.

LM133 - LM145 (17,5 m).- Calizas bioturbáticas, localmente con nódulos de sílex, pardo-grisáceas, en bancos y capas gruesas, con superficies de estratificación poco diferenciadas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósi-

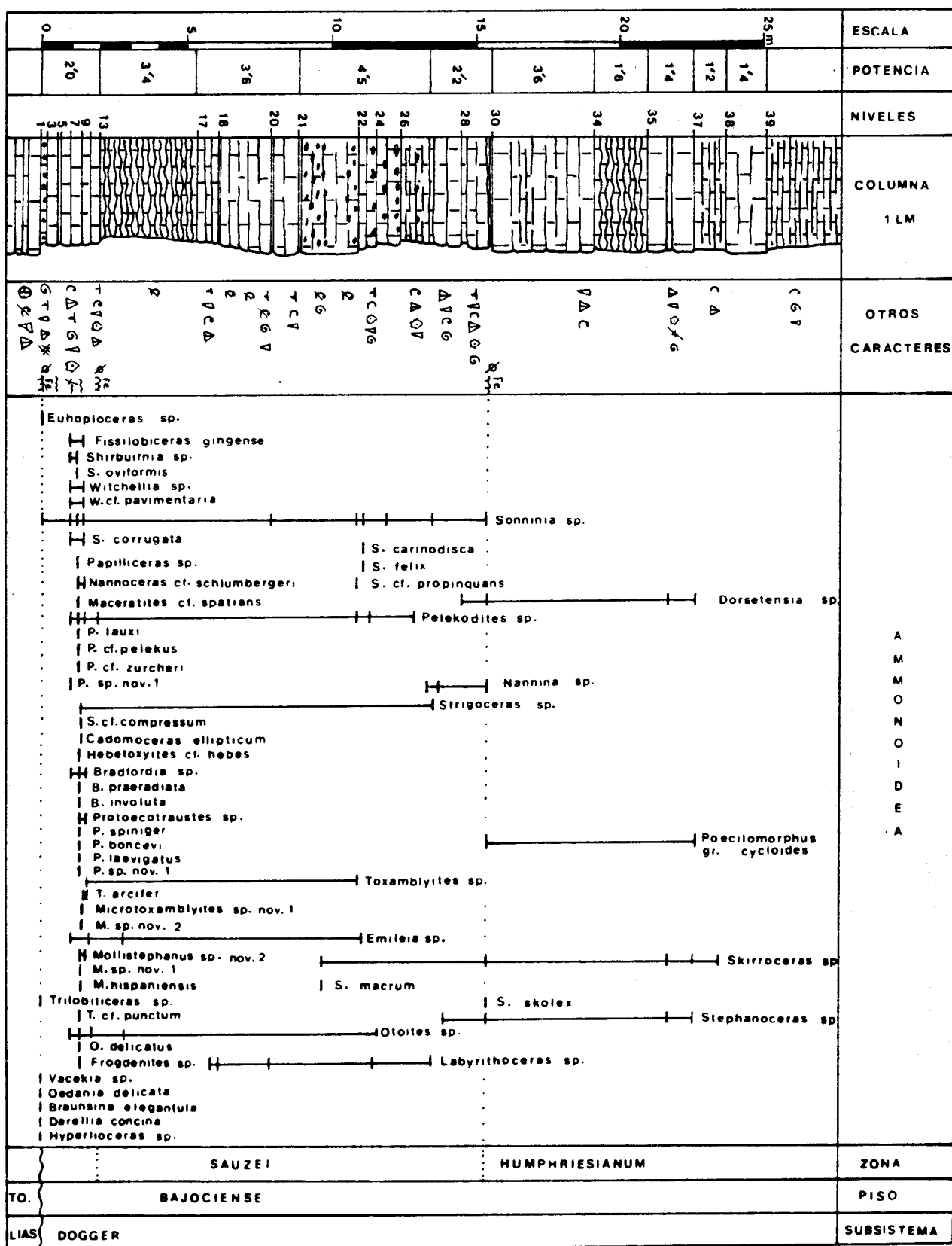


Figura 69.- Columna estratigráfica 1LM, levantada en La Olmeda (Cuenca).

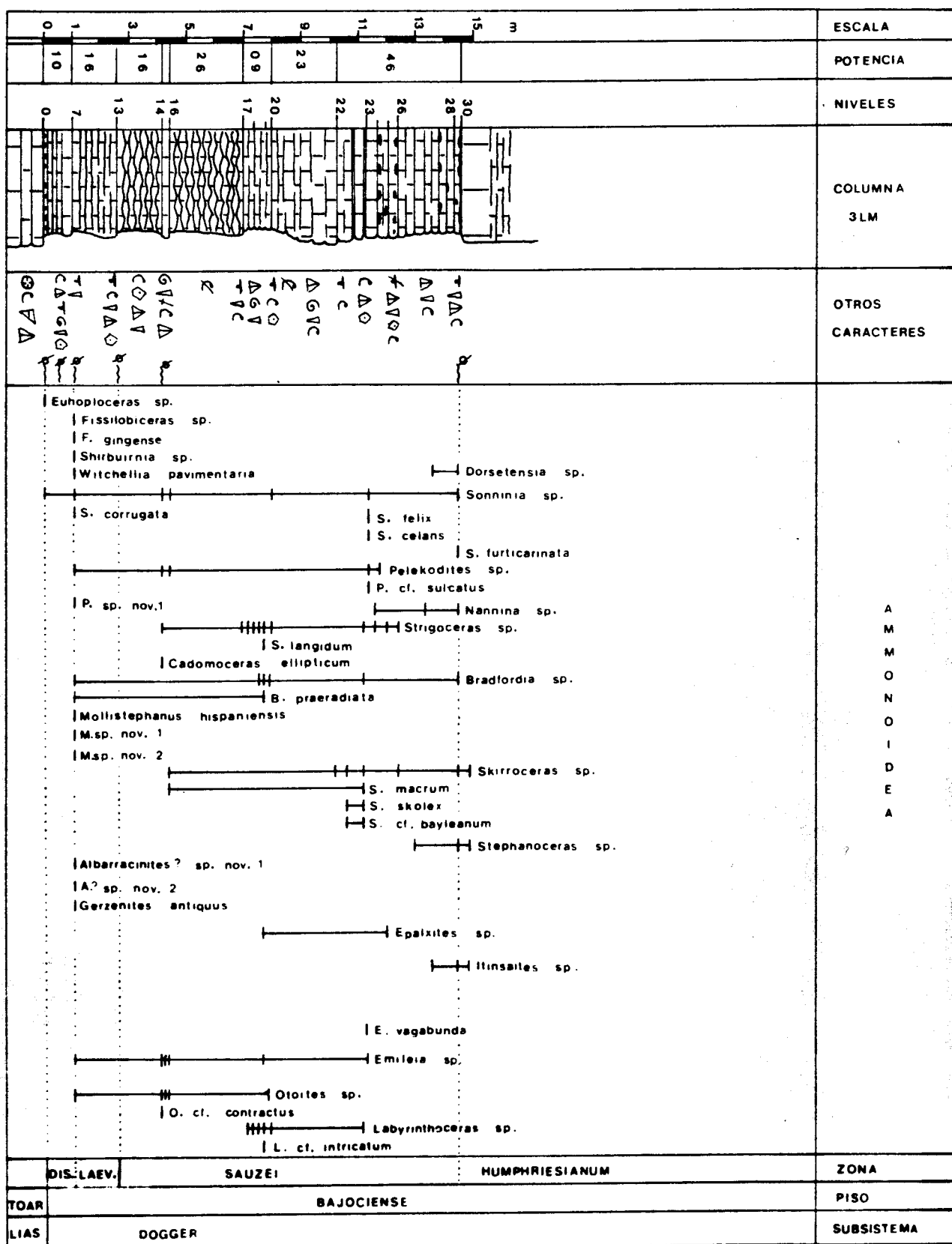


Figura 70.- Columna estratigráfica 3LM, levantada en La Olmeda (Cuenca).

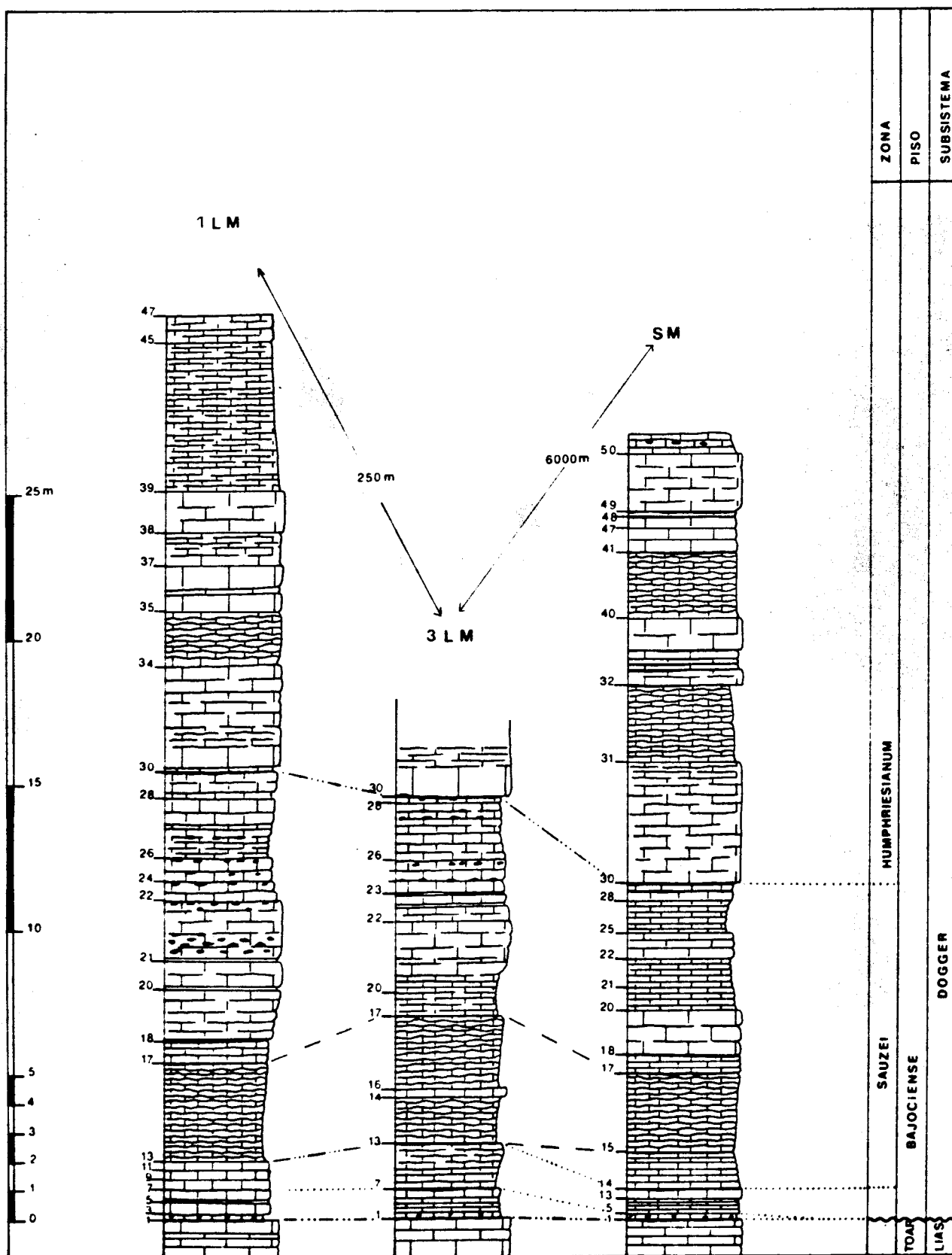


Figura 71.- Correlación de las columnas estratigráficas de los materiales del Bajociense inferior en la región de La Olmeda-Sta. Cruz de Moya.





les frecuentes, por lo general resedimentados: espongiarios, crinoideos, bivalvos, braquiópodos, belemnites, equínidos, ammonites y gasterópodos. En lámina delgada se observan frecuentes desarrollos oncolíticos sobre los clastos, especialmente en la base del tramo. A unos 9 metros de la base del tramo (1LM137) hemos identificado varios ejemplares de Cadomites sp. y uno de Spiroceras cf. annulatum (DESHAYES), que probablemente corresponden a la Biozona Parkinsoni. Por encima, los ejemplares encontrados son de difícil determinación taxonómica debido a su estado de conservación; pero a techo del tramo, en un nivel de removilización (1LM145) ya aparecen elementos característicos del Bathoniense inferior: Gonolkites sp., Oraniceras sp., Morphoceras sp., Procerites sp.

d) Variaciones laterales.- Unos diez kilómetros al norte del afloramiento de Santa Cruz de Moya, en el barranco situado junto a la carretera de Losilla a La Puebla de San Miguel, dos kilómetros al sur de La Puebla y en Rincón de Ademuz (cf. fig. 59), hay otro afloramiento de materiales bajocienses que recientemente ha sido casi totalmente cubierto por la repoblación forestal. Los materiales de la Biozona Humphriesianum, con una potencia mínima de 25 metros, están constituidos por calizas microcristalinas de litofacies semejantes a los de La Olmeda - Sta. Cruz de Moya pero localmente contienen abundantes macroconchas de grandes Estefanocerátidos conservadas como "ammonites huecos". En los materiales de las Biozonas Subfurcatum y Garantiana, que no sobrepasan 7 metros de espesor total, son frecuentes los niveles de removilización. Y a 5 metros sobre la base del tramo de calizas biodeutríticas correspondientes al tránsito Bajociense-Bathoniense, que alcanzan unos 15 metros de espesor, hemos identificado: Parkinsonia sp., Gonolkites sp., Dimorphinites sp. y Morphoceras sp.; por lo tanto, en esta localidad, los últimos 10 metros del tramo de calizas biodeutríticas probablemente corresponden al Bathoniense.

Respecto a otros afloramientos meridionales (Chelva, Domeño y Ribarroja), la sucesión registrada en La Olmeda-Sta Cruz de Moya presenta varias diferencias. La formación de oolitos ferruginosos persistió hasta la Subzona Ovalis y la sedimentación durante la Biocronozona Sauzei fue más escasa, pero los materiales correspondientes son más fosilíferos. Durante la Biocronozona Humphriesianum se desarrollaron litofacies semejantes pero de menor espesor; no obstante, localmente los espesores de estos materiales pueden oscilar varias decenas de metros, debido al desarrollo de montículos de espongiarios. Por las mismas razones, los materiales del Bajociense superior también presentan variaciones de espesor del orden de varios metros

entre puntos separados menos de un centenar de metros; pero las litofacies representadas son semejantes a las de otras regiones situadas hacia el NW y hacia el SE.

Por el contrario, a unos ocho kilómetros hacia el SW, al oeste de Graja de Campalbo, los materiales bajocienses tienen mayor espesor, son muy poco fosilíferos y están constituidos por calizas microcristalinas, calizas dolomíticas, dolomías y, por último, calizas oolíticas que fueron designadas con el término de "Oolithe blanche" por VIALARD (1973, pp.109-110). Materiales dolomíticos, semejantes a estos, también afloran en otras regiones más occidentales como Villar del Humo, Boniches y Sierra de las Cuerdas.

#### 2.2.2.5.- Columna estratigráfica Vallanca (V).

a) Situación geográfica.- En las cercanías de Vallanca (Rincón de Ademuz, Provincia de Valencia), la carretera de Negrón atraviesa transversalmente un anticlinal tumbado, que se prolonga en dirección NW-SE con vergencia hacia el SE, constituido por materiales jurásico. Desde las afueras de Vallanca y en dirección a la Ermita de San Roque hemos levantado una columna estratigráfica de los materiales del Bajociense superior. El techo de la serie es un nivel de removilización con ammonites del Bathoniense inferior; en la base de la sucesión de materiales que allí afloran son muy escasos los macrofósiles pero hemos identificado varios ejemplares de la Biozona Humphriesianum. Este afloramiento corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 612-III y sus coordenadas geográficas son: X=799.800, Y=609.600.

b) Antecedentes.- Los materiales del Jurásico medio que constituyen el núcleo del anticlinal de Vallanca han sido mencionados por VIALARD (1973, Lám. VI, fig.2) pero sin dar ningún dato bioestratigráfico respecto al Bajociense.

Unos 5 kilómetros al norte de Vallanca (cf. fig.73) cerca de Hontanar, en el Barranco del Canijarejo, hay otro afloramiento de materiales bajocienses que ha sido estudiado por TINTANT & VIALARD (1970), VIALARD (1973, p.104-106, figs. 25-26) y por ABRIL HURTADO & RUBIO NAVAS (1978, p.11). En aquel afloramiento, así como en el de Vallanca y en el del Arroyo de los Urdiales (VIALARD, 1973, pp. 110-112, fig.28), los materiales bajocienses son más calcáreos y masivos que en la región de La Olmeda pero contienen ammonites (aunque son más escasos). Las calizas biodetríticas del tránsito Bajociense-Bathoniense localmente tienen oolitos calcáreos abundantes, constituyendo lo que VIALARD (1973, pp.110-112, fig.28) denominó "Oolithe blanche"; y las calizas microcristalinas situadas sobre este tramo contie

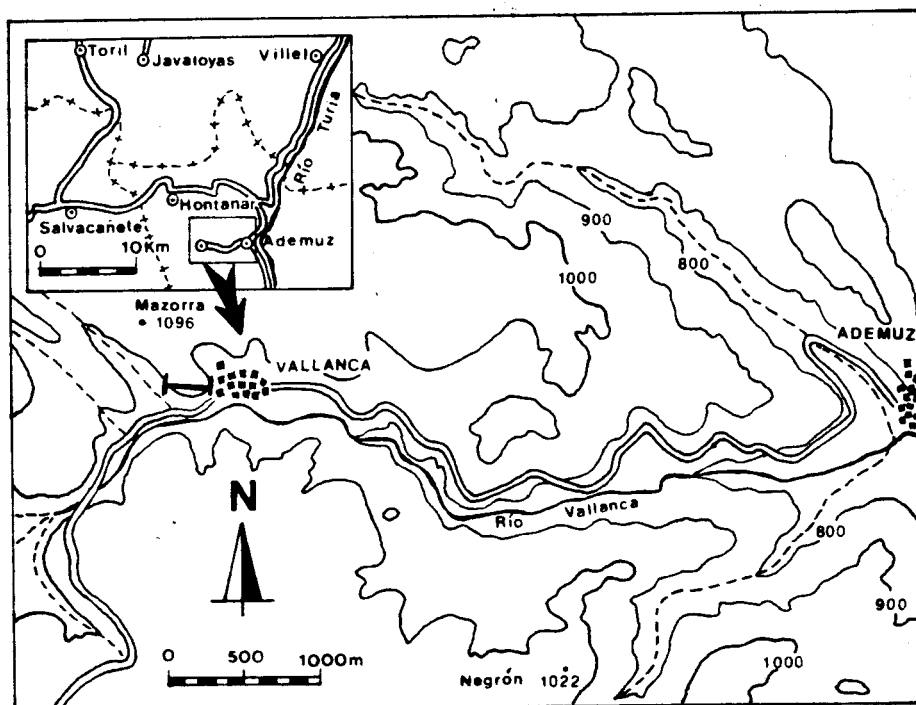


Figura 73.- Situación geográfica del afloramiento de Vallanca.

nen en su base: Morphoceras sp., Ebrayiceras sp., Procerites sp., Siemiradzka sp.

c) Descripción e interpretación de las sucesivas asociaciones registradas (fig.74).-

La base de la serie de materiales que afloran en esta localidad corresponde a calizas microcristalinas, grisáceas en superficie y rosadas en fractura, en capas de espesor variable, por lo general de unos 20 cm, con superficies de estratificación diferenciadas. Macrofósiles frecuentes, a menudo resedimentados: bivalvos, crinoides, braquiópodos, belemnites.

V1 - V27 (5,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas, en capas gruesas (50-100 cm) con delgadas intercalaciones margosas (10-30 cm). Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, belemnites, braquiópodos, ammonites. Las asociaciones obtenidas en estos niveles caracterizan la Biozona Subfurcatum: Strenoceras sp., Garantiana gr. baculata (QUENSTEDT), Leptosphinctes sp., Cleiosphinctes sp., Sphaeroceras sp.

V27 - V43 (11 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-amarillentas, en capas gruesas (25-50 cm) con delgadas intercalaciones margosas o bioturbáticas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, belemnites y ammonites. La mayoría de estos niveles corresponden a la Biozona Garan-

tiana, pero la parte inferior del tramo todavía corresponde a la Biozona Subfurcatum: Strigoceras sp., Oppelia sp., Cadomites sp., Sphaeroceras sp., Orthogarrantiana sp., Orthogarrantiana bifurcata (ZIETEN), Garantiana sp., Hlawiceras sp., Pseudogarrantiana gr. dichotoma (BENTZ), Spiroceras sp., Bajocisphinctes sp., Bigotites sp.

V43 - V60 (19 m).- Calizas biodetríticas, grisáceo amarillentas o blanquecinas, en bancos y capas gruesas, que localmente en la parte media del tramo contienen nódulos de sílex. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: crinoideos, espongiarios, bivalvos, braquiópodos, belemnites, radiolas, equínidos. En los primeros metros de este tramo hemos encontrado elementos resedimentados que caracterizan la Biozona Parkinsoni: Parkinsonia sp., Prorsisphinctes sp., Lobosphinctes sp.

V60 - V65 (3 m).- Calizas biodetríticas, localmente oolíticas, grisáceo-amarillentas en superficie, ocreas en fractura, en capas de unos 20 ó 40 cm, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Los macrofósiles son abundantes, pero suelen estar resedimentados: crinoideos, bivalvos, belemnites, braquiópodos y ammonites. Los ammonites son escasos pero los ejemplares determinados permiten atribuir estos materiales a la Biozona Zigzag (Bathonense inferior): Oxycerites sp., Morphoceras sp., Ebrayiceras sp., Gonolkites sp., Procerites sp.

Sobre la superficie superior de la última capa de este tramo hay un nivel de removilización, de unos 10 a 30 cm de espesor, con macrofósiles abundantes que localmente constituyen una lumaquela. La matriz de los fósiles es de caliza biodetrítica, localmente con oolitos ferruginosos dispersos, y los moldes internos de ammonites suelen ser fosfáticos:

Limoxyites bomfordi (ARKEL)  
Limoxyites bradleyi (ARKELL)  
Limoxyites cf. deciens (DE GROSSOUVRE)  
Oxycerites yeoviliensis (ROLLIER)  
Prohecticoceras erycinum (WENDT)  
Strigoceras sp.  
Cadomites sp.  
Dimorphinites defranceii (d'ORBIGNY)  
Ebrayiceras sp.  
Procerites sp.  
Siemiradzka cf. aurigera (OPPEL)

Esta asociación obtenida caracteriza la Biozona Zigzag (Bathonense inferior).

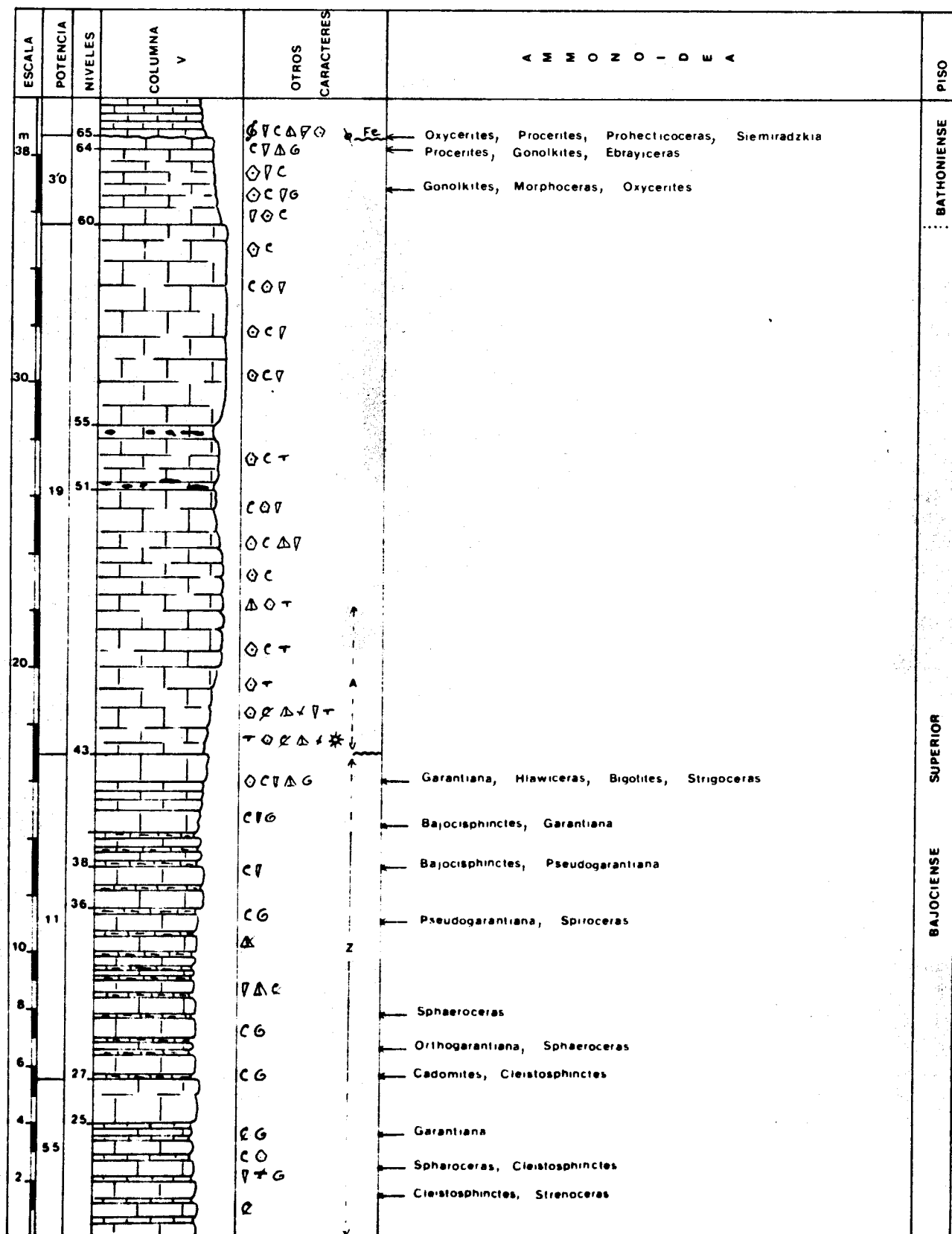


Figura 74.- Columna estratigráfica V, levantada en Vallanca (Rincón de Ademuz)

### 2.2.2.6.- Columnas estratigráficas Barranco La Canaleja (C) y Molino Romedianos (D).

a) Situación geográfica.- Al N-NE de Javaloyas (Provincia de Teruel) hay varios afloramientos de materiales bajocienses. Las condiciones de afloramiento de los materiales del Bajociense inferior a lo largo del Barranco de La Canaleja permiten realizar un estudio detallado; sin embargo, los materiales del Bajociense superior suelen estar cubiertos por derrubios, con frecuencia presentan contactos mecanizados y es difícil encontrar fósiles "in situ". Por estas razones hemos levantado una segunda columna estratigráfica a un kilómetro de distancia en dirección NW; este segundo afloramiento está en la vertiente izquierda del Barranco del Diablo, junto al Molino Romedianos, aguas abajo desde la carretera Valdecuenca-Javaloyas, y nos ha permitido estudiar en detalle la sucesión de materiales del Bajociense superior-Bathonense (cf. figura 75). Ambos afloramientos corresponden a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional: 589-IV; y sus respectivas coordenadas geográficas son las siguientes:

Afloramiento C (Bco. La Canaleja).- X=795.500 Y=631.700

Afloramiento D (Molino Romedianos).- X=794.200 Y=631.150

b) Antecedentes.- La sucesión de materiales del Jurásico medio que afloran en el Barranco de La Canaleja fue descrita por DEREIMS (1898, pp.117-119, fig.31) que la consideró como uno de los mejores afloramientos de los Montes Universales. Sin embargo, esta serie no ha sido objeto de estudio en publicaciones posteriores, probablemente debido a las dificultades de acceso. En 1976, con motivo de la Tesis de Licenciatura, presentamos un informe sobre los materiales bajocienses que afloran en esta localidad pero todavía no hemos publicado ningún dato al respecto. AZNAR et al. (1983), en la explicación de la Hoja de Terriente, no hacen referencia a estos afloramientos.

c) Columna estratigráfica Barranco La Canaleja (C, figs. 76 y 77).

La base de la serie de los materiales del Dogger es una superficie de remoción con frecuentes perforaciones biogénicas desarrollada sobre calizas microcristalinas (biomicritas), grisáceo-blanquecinas, en capas delgadas (10-15 cm) con superficies de estratificación netas y homogéneas. A 1,6 metros por debajo de dicha superficie perforada hemos encontrado rodado un ejemplar de Pleydellia sp., por lo cual este tramo debe corresponder al Toarciense superior.

C0 (0,6 - 1,0 m).- Calizas microcristalinas (biomicritas y biopelmicritas) con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos, en las que hemos distinguido los siguientes subtramos (cf. figura 76):

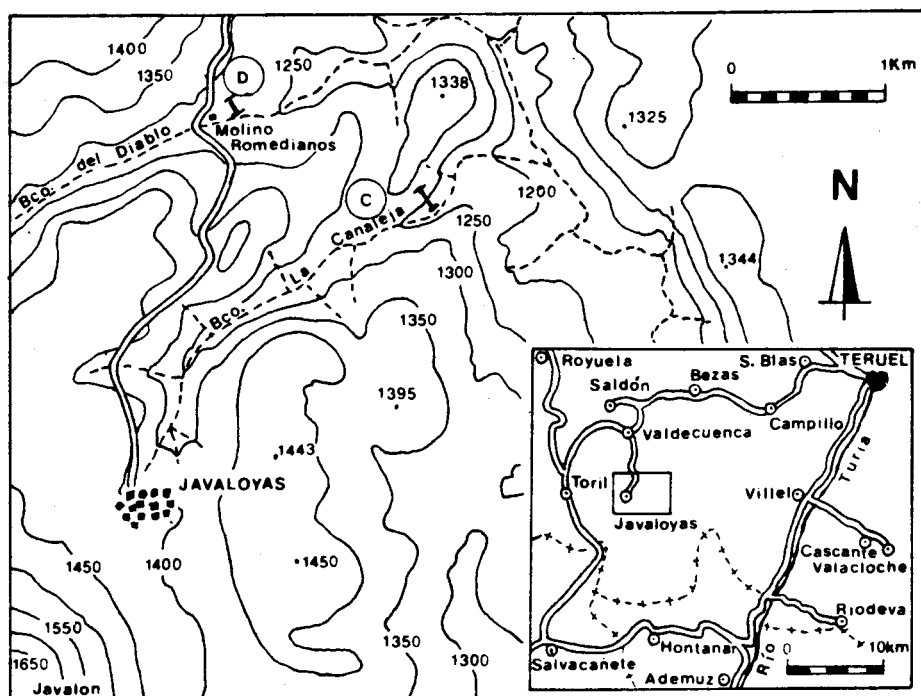


Figura 75.- Situación geográfica de los afloramientos del Barranco La Canaleja y Molino Romedianos (Javaloyas, Teruel).

C01 (0,2 - 0,3 m).- Una capa de caliza microcristalina con oolitos ferruginosos (tamaño inferior a 1,5 mm., irregularmente distribuidos en la matriz y cada vez más frecuentes hacia el techo de la capa). Pardo-amarillenta en superficie y gris oscura en fractura. Macrofósiles escasos (braquiópodos, lamelibranquios y belemnites). La superficie superior es muy irregular y está perforada (las cavidades, a su vez, están rellenas por un material arcilloso que contiene abundantes oolitos). En la base de la capa hay un nivel arcilloso de unos 5 cm. con oolitos abundantes (deformados por compactación diagenética) y localmente se reconocen moldes internos fosfáticos.

C02 (0,05 - 0,1 m).- Una capa de caliza microcristalina con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos muy abundantes (tamaño inferior a 2 mm., irregularmente distribuidos dentro de la matriz). Amarillenta en superficie y pardo oscura en fractura. La base de la capa rellena las irregularidades de la superficie inferior. Contiene abundantes macrofósiles resedimentados: ammonites, lamelibranquios, belemnites, braquiópodos y gasterópodos. El techo de la capa está delimitado localmente por una superficie irregular y perforada cuyas cavidades están rellenas casi exclusivamente por oolitos, pero en ningún caso hemos observado que las perforaciones atravesasen a los macrofósiles incluidos en la capa; a unos cinco metros del lugar en el que se realiza-



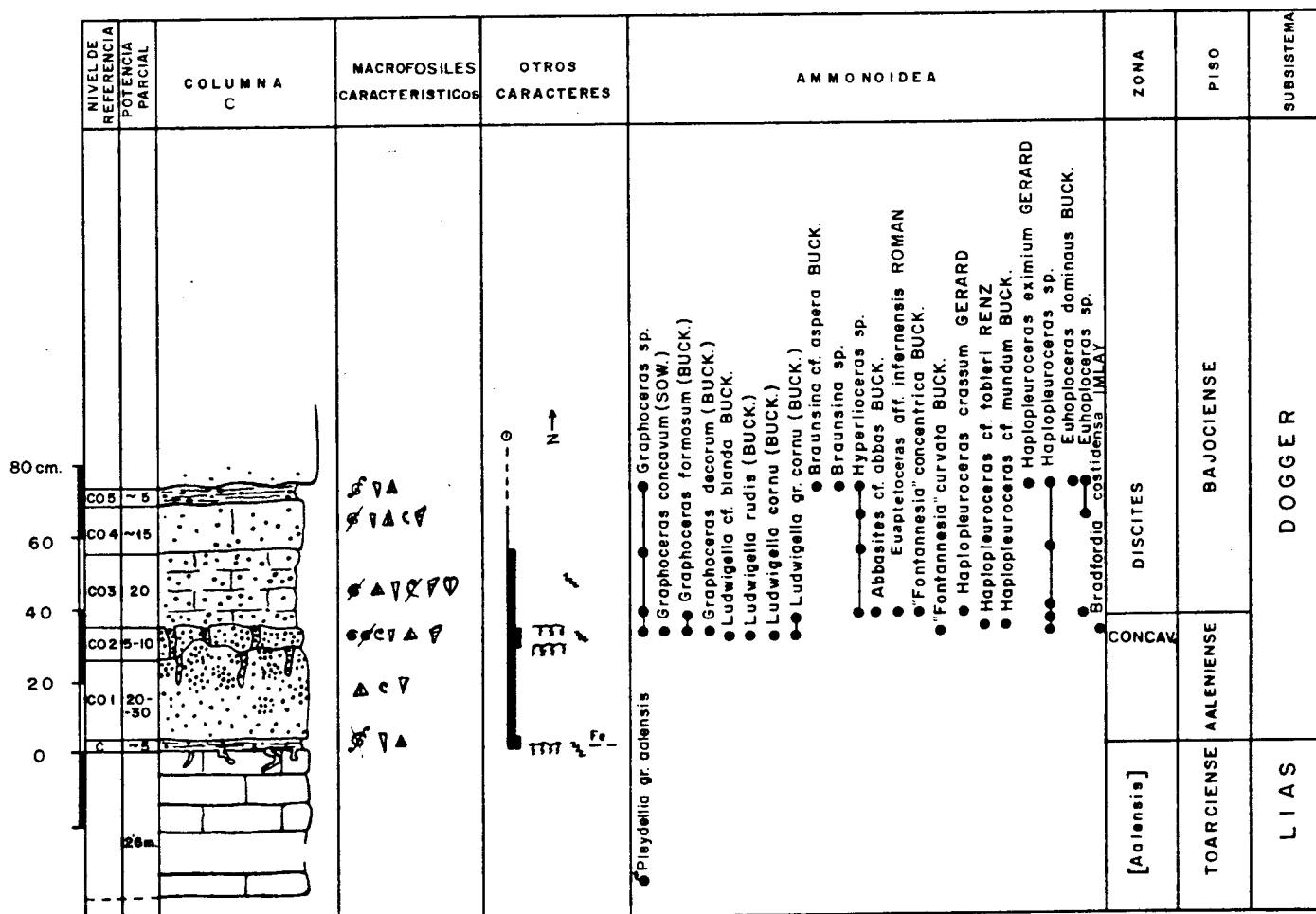


Figura 76.- Columna estratigráfica de los materiales del tránsito Lias/Dogger en el Barranco La Canaleja (Javaloyas, Teruel).

ron estas observaciones ya no se puede reconocer dicha superficie perforada y es imposible diferenciar un nivel C02 del nivel C03 (probablemente por ausencia del C02). Las asociaciones registradas en esta capa caracterizan la Biozona Concavum:

- Graphoceras concavum (SOWERBY)
- Graphoceras formosum (BUCKMAN)
- Graphoceras decorum (BUCKMAN)
- Ludwigella rudis (BUCKMAN)
- Ludwigella cornu (BUCKMAN)
- Ludwigella attenuata BUCKMAN
- Ludwigella cf. tolietaria (DUMORTIER)
- Ludwigella cf. blanda BUCKMAN
- Haplopleuroceras subspatum BUCKMAN

Haplopleuroceras tobleri RENZ

Haplopleuroceras cf. mundum BUCKMAN

"Fontannesia" curvata BUCKMAN

"Fontannesia" aurita BUCKMAN

Bradfordia costidensa IMLAY

C03 (0,2 m).- Calizas microcristalinas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos frecuentes. Capas muy irregulares y poco diferenciadas, de aspecto brechoide, entre un material arcilloso de color grisáceo negruzco: ammonites, braquiópodos, belemnites, lamelibranquios (son frecuentes los pectínidos de gran tamaño y con valvas unidas) y gasterópodos. Los ammonites determinados permiten atribuir estos materiales a la extrema base del Biohorizonte I (Bz. Discites):

Graphoceras formosum (BUCKMAN)

Ludwigella gr. cornu (BUCKMAN)

Hyperlioceras sp.

Euaptetoceras aff. infernense (ROMAN)

Eudmetoceras cf. eudmetum BUCKMAN

Haplopleuroceras crassum GERARD

Haplopleuroceras tobleri RENZ

Euhoploceras sp.

"Fontannesia" concentrica BUCKMAN

Trilobiticeras aff. trilobitoides BUCKMAN

C04 (0,15 m).- Gradualmente se pasa a una capa de caliza microcristalina en la que los oolitos son escasos, cuyas superficies de estratificación están poco diferenciadas y que contiene elementos resedimentados o reelaborados: ammonites, belemnites, braquiópodos, lamelibranquios y gasterópodos. Hemos identificado:

Graphoceras sp.

Hyperlioceras sp.

Braunsina cf. aspera BUCKMAN

Haplopleuroceras eximium GERARD

Euhoploceras sp.

C05 (0,05 m).- Nivel margo-arcilloso, gris oscuro, con abundantes macrofósiles resedimentados: ammonites, belemnites y braquiópodos. Los elementos de la asociación registrada son característicos del Biohorizonte I (Bz. Discites):

Graphoceras sp.

Hyperlioceras sp.

Braunsina subquadrata BUCKMAN

Braunsina? angulifera BUCKMAN

Reynesella pioides BUCKMAN

Darellina docilis BUCKMAN

Haplopleuroceras cf. eximium GERARD

Euhoploceras dominans BUCKMAN

Euhoploceras cf. marginatum (BUCKMAN)

C05 - C10 (6 m).- Calizas microcristalinas (biopelmicritas y micritas), grisáceo amarillentas, en capas de unos 20 cm, por lo general en lajas de 3 a 5 cm. Localmente son biodetríticas con abundantes fragmentos resedimentados de: lamelibranquios, belemnites y braquiópodos. Los Zoophycus son frecuentes en los interestratos. A unos 4 metros de la base hemos encontrado, junto a Trilobiticeras sp., algunos fragmentos de cámara de habitación correspondientes a Shirbuirnia sp. pero están muy deformados por compactación diagénica.

C10 - C12 (2-2,5 m).- Calizas microcristalinas (biopelmicritas o biomicritas) localmente muy biodetríticas, grisáceo-parduzcas, en capas de 15 a 20 cm. En los interestratos suelen ser más biodetríticas y en el último metro son frecuentes los macrofósiles reelaborados (ammonites, lamelibranquios, braquiópodos, equinodermos, gasterópodos). Entre +1 y +1,5 metros desde la base del tramo, las asociaciones registradas corresponden a la Biozona Laeviuscula:

Papilliceras sp.

Sonninia carinodisca (QUENSTEDT)

Witchellia laeviuscula (SOWERBY)

Witchellia cf. platymorpha BUCKMAN

Witchellia cf. gelasina (BUCKMAN)

Maceratites aurifer BUCKMAN

Maceratites costulatus (BUCKMAN)

Maceratites macer (BUCKMAN)

Strigoceras strigifer (BUCKMAN)

Strigoceras cf. compressum (ETHERIDGE)

Bradfordia sp.

Skirroceras leptogyrale BUCKMAN

Emileia broccii (SOWERBY)

Mientras que la asociación registrada en los últimos 50 cm. del tramo corresponden a la base de la Biozona Sauzei (Bh. IV):

Papilliceras cf. mesacanthum (WAAGEN)

Witchellia laeviuscula (SOWERBY)

Maceratites sp.

Pelekodites sp.

Emileia brocchii (SOWERBY)

Emileia polyschides (WAAGEN)

Otoites fortis WESTERMANN

C12 - C13 (1 m).- Calizas microcristalinas (micritas) en capas delgadas (20-30 cm) que dan un pequeño resalte en la pendiente. Grises. Localmente contienen macrofósiles frecuentes (braquiópodos y crinoideos). En la parte superior hay una capa de unos 10 cm. con frecuentes macrofósiles resedimentados: ammonites, belemnites, braquiópodos, crinoideos y gasterópodos. Hemos identificado: Sonninia sp., Pelekodites sp., Skirroceras sp., Emileia sp., Labyrinthoceras manselii (J. BUCKMAN).

C13 - C14 (2 m).- Calizas microcristalinas (micritas), azuladas, en capas poco diferenciadas, por lo general en lajas. Estructuras de bioturbación abundantes, con óxidos de hierro a menudo concentrados. Macrofósiles escasos: Sonninia sp., Strigoceras sp., Otoites sp.

C14 - C20 (7 m).- Calizas microcristalinas (pelbiomicritas), grises, en capas de 20-40 cm, con nódulos de sílex frecuentes, superficies de estratificación irregulares e interestratos biodetríticos (crinoideos, lamelibranquios, belemnites, ammonites). Contienen: Sonninia sp., Pelekodites sp., Strigoceras sp., Emileia sp.

C20 - C30 (3 m).- Calizas microcristalinas (micritas), grises, en capas delgadas (5-15 cm) de aspecto noduloso. Hacia el techo del tramo pasan a ser más biodetríticas. En los interestratos son frecuentes las estructuras de tipo Zoophycus. Localmente tienen nódulos de sílex. Macrofósiles muy escasos (lamelibranquios).

C30 (0,15 m).- Una capa de caliza microcristalina, localmente muy biodetrítica. Pardo-amarillenta. Superficies de estratificación muy irregulares. Macrofósiles abundantes, reelaborados o resedimentados: ammonites, belemnites, crinoideos, lamelibranquios, braquiópodos y gasterópodos. La superficie superior de la capa localmente trunca a los macrofósiles incluidos en ella. Las asociaciones conservadas son asociaciones mezcladas de elementos heterócronos, pero el nivel de removilización debe ser referido a la base de la Biozona Humphriesianum:

Sonninia cf. propinquans (BAYLE)

Sonninia cf. alsatica (HAUG)

Dorsetensia gr. hebridica MORTON

Dorsetensia romani (OPPEL)

Pelekodites sulcatus (BUCKMAN) sensu HAUG

Nannina pinguis (ROEMER)  
Strigoceras langidum (BUCMAN)  
Cadomoceras sp.  
Poecilomorphus gr. cycloides (d<sup>r</sup> ORBIGNY)  
Skirroceras cf. skolex (BUCKMAN)  
Stephanoceras aff. brodiaei (SOWERBY)  
Epalxites sp.  
Itinsaites sp.  
Emileia sp.  
Otoites sp.

C30 - C40 (2,8 m).- Un banco de calizas microcristalinas (pelbiomicritas) con capas poco diferenciadas. Macrofósiles escasos; localmente, al techo del tramo, son frecuentes los espongiarios.

C40 - C50 (4,5 m).- Calizas microcristalinas (micritas), grisáceas, en capas delgadas (5-20 cm) de aspecto noduloso, con macrofósiles muy escasos.

C50 - C60 (3 m).- Calizas microcristalinas (biopelmicritas), grisáceo-rosadas en superficie. En el primer metro hay capas bien diferenciadas con interestratos margoarcillosos que contienen macrofósiles abundantes; y en la mitad superior del tramo hay un banco que localmente presenta nódulos de sílex; en el techo abundan los macrofósiles (belemnites, ammonites y espongiarios). Las asociaciones registradas en la parte inferior del tramo caracterizan el Biohorizonte VII (Bz. Humphriesia num):

Dorsetensia cf. romani (OPPEL)  
Nannina deltafalcata (QUENSTEDT)  
Oppelia subradiata (SOWERBY)  
Oecotraustes sp.  
Poecilomorphus gr. cycloides (d<sup>r</sup> ORBIGNY)  
Skirroceras sp.  
Stephanoceras nodosum (QUENSTEDT)  
Stephanoceras cf. plicatum (QUENSTEDT)  
Epalxites cf. anceps (QUENSTEDT)  
Epalsites cf. lepsiusi (GILLET)  
Itinsaites sp.  
Chondroceras sp.

C60 - C61 (1,8 m).- Calizas microcristalinas (biopelmicritas), grisáceo-amari-  
llentas, en capas de 20-30 cm, que lateralmente pasan a ser masivas o en lajas.  
Macrofósiles escasos (lamelibranquios, braquiópodos, ammonites y apticus). Hemos  
identificado: Dorsetensia liostraca BUCKMAN y Skirroceras sp.

C61 - C64 (5 m).- Calizas microcristalinas (biopelmicritas y biomicritas), gri-  
sáceo-blanquecinas en superficie y más azuladas en fractura, en capas de 25-30 cm.  
con delgadas intercalaciones margosas. Macrofósiles frecuentes: ammonites, espon-  
giarios, belemnites, lamelibranquios, braquiópodos). En los 3,5 primeros metros he-  
mos identificado:

Oppelia subradiata (SOWERBY)  
Toxamblyites densicostatus STURANI  
Stegoxyites parcicarinatus BUCKMAN  
Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Phaulostephanus paululus BUCKMAN  
Platystomites sp.  
Chondroceras sp.

A 3,5 metros de la base del tramo hay un nivel de removilización con macrofósiles  
reelaborados que representan la base de la Subzona Blagdeni (Bh. IX), mientras que  
la asociación anterior debe ser referida al Biohorizonte VII. Entre los elementos  
del nivel de removilización mencionado (C62) hemos identificado:

Strigoceras sp.  
Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Oppelia cf. stantoni IMLAY  
Skirroceras sp.  
Stephanoceras sp.  
Stemmatoceras sp.  
Teloceras parvum WEISERT  
Teloceras sp. nov. 2  
Itinsaites sp.  
Platystomites cf. crassicostatus WESTERMANN  
Normannites orbignyi BUCKMAN  
Normannites vulgaricostatus WESTERMANN  
Normannites cf. formosus (BUCKMAN)  
Chondroceras evolvens (WAAGEN)  
Chondroceras orbignyanum (WRIGHT)  
Chondroceras gervillii (SOWERBY)  
Phylloceras sp.

En los últimos 1,5 metros del tramo C61-C64, conservados en estado acumulado o resedimentado, hemos identificado los siguientes elementos que corresponden al Biohorizonte IX:

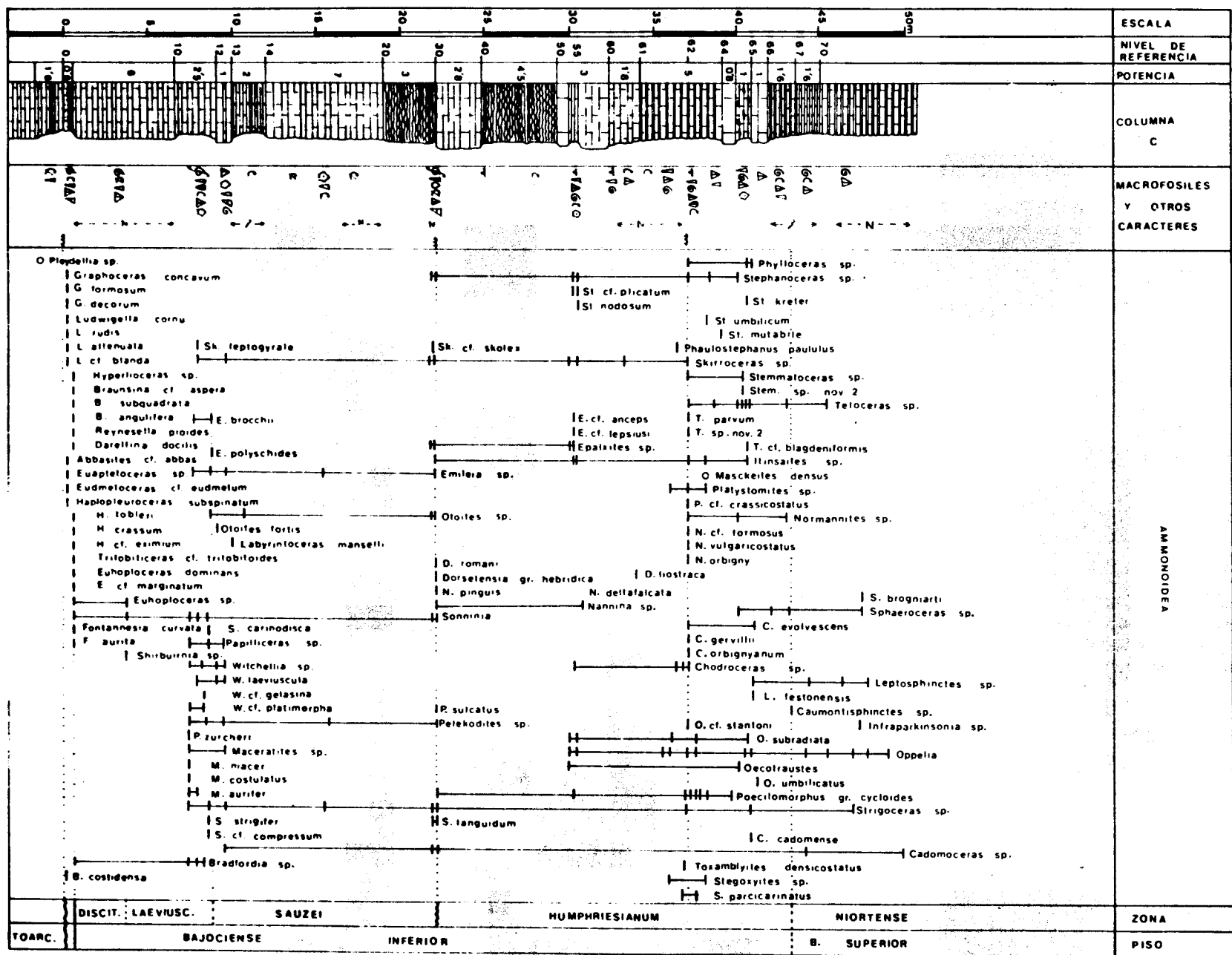
Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Stegoxyites parcicarinatus BUCKMAN  
Oppelia subradiata (SOWERBY)  
Stephanoceras umbilicum (QUENSTEDT)  
Stephanoceras mutabile (QUENSTEDT)  
Teloceras spp.  
Itinsaites sp.  
Masckeites densus BUCKMAN  
Normannites spp.

C64 - C66 (2,8 m).- Dos bancos de calizas microcristalinas que delimitan un tramo, de aproximadamente un metro de espesor, con calizas microcristalinas que contienen abundantes nódulos de *sflex* (biomicritas y biopelmicritas). Macrofósiles frecuentes: ammonites, belemnites, braquiópodos, crinoideos y espongiarios. En las calizas con nódulos de *sflex* hemos obtenido la siguiente asociación:

Strigoceras sp.  
Cadomoceras cadomense (DEFRANCE)  
Lissoceras sp.  
Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Oppelia subradiata (SOWERBY)  
Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN)  
Stephanoceras kreter (BUCKMAN)  
Stemmatoceras sp. nov. 2  
Teloceras cf. blagdeniforme (ROCHE)  
Itinsaites sp.  
Normannites sp.  
Chodroceras evolvescens (WAAGEN)  
Sphaeroceras sp.  
Leptosphinctes festonensis PAVIA  
Phylloceras sp.

C66 - C67 (1,6 m).- Calizas microcristalinas con delgadas intercalaciones margocalizas, grisáceo-blanquecinas, en capas de unos 20 cm, con estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos y por lo general resedimentados: ammonites, belemnites, lamelibranquios y braquiópodos). Teloceras sp.

Figura 77.- Columna estratigráfica C, levantada en el Bco. La Canaleja (Tc).





C67 - C70 (1,6 m).- Calizas microcristalinas, grisáceas, masivas o en lajas. Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos y por lo general resedimentados (ammonites, belemnites, lamelibranquios). En la base del tramo hemos encontrado escasos ejemplares de Caumontisphinctes sp., por lo que estos materiales deben ser referidos al Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum).

Por encima del nivel C70, hay calizas microcristalinas (biomicritas) en capas de 20 a 30 cm con delgadas intercalaciones margosas de aproximadamente 10 cm de espesor. Estructuras de bioturbación abundantes, entre otras las de tipo Zoophycus. Macrofósiles frecuentes (lamelibranquios, equinodermos, gasterópodos). En los primeros 5 metros de este tramo hemos identificado elementos acumulados o resedimentados de los siguientes taxones:

Strigoceras sp.

Cadomoceras sp.

Oppelia cf. flexa (BUCKMAN)

Teloceras sp.

Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)

Caumontisphinctes sp.

Infraparkinsonia sp. nov. 1

Leptosphinctes aff. festonensis PAVIA

Por encima de estos materiales, que corresponden al Biohorizonte X (Bz. Subfurcatum), la serie está prácticamente cubierta por derrubios. Sólo en algunos afloramientos de pequeña extensión, situados en las proximidades del cauce, pueden ser estudiados los materiales de las Biozonas Garantiana y Parkinsoni. Para completar los datos bioestratigráficos referentes al Bajociense superior cerca de Javaloyas, exponemos a continuación los resultados obtenidos en el Barranco del Diablo, junto al Molino Romedianos (cf. Lámina 60 figura 1).

d) Columna estratigráfica Molino Romedianos (D; figura 78).- Sobre un banco de calizas microcristalinas (micritas) con nódulos de sílex y macrofósiles escasos se encuentra la siguiente sucesión de materiales:

D80 - D88 (5,8 m).- Calizas microcristalinas (biomicritas y biopelmicritas) en capas de unos 20 cm, con delgadas intercalaciones de calizas margosas biotetríticas. Estructuras de bioturbación y macrofósiles abundantes: espongiarios, equínidos, cri-noideos, lamelibranquios, belemnites, ammonites, briozoarios, gasterópodos). En los primeros 2,5 metros contienen elementos característicos del Biohorizonte X: Strigoceras sp., Oppelia flexa (BUCKMAN), Oecotraustes sp., Caumontisphinctes sp., Infraparkinsonia aff. phaula (BUCKMAN), Leptosphinctes sp., Cleistosphinctes sp.

Los materiales situados entre +2,5 y +4,0 metros desde la base del tramo, contienen una asociación característica del Biohorizonte XI (Bz. Subfurcatum):

Strigoceras sp.  
Oppelia sp.  
Oecotraustes sp.  
Cadomites sp.  
Sphaeroceras sp.  
Caumontisphinctes rota (BENTZ)  
Infraparkinsonia inferior (BENTZ)  
Infraparkinsonia cf. phaula (BUCKMAN)  
Orthogarantiana praecursor (MAYER)  
Orthogarantiana gr. densicostata (QUENSTEDT)  
Leptosphinctes sp.  
Cleistosphinctes sp.

Y las asociaciones registradas en los niveles de los últimos 1,8 metros del tramo D80-D88 corresponden al Biohorizonte XII (Bz. Subfurcatum):

Oppelia sp.  
Cadomites sp.  
Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)  
Sphaeroceras tenuicostatum STURANI  
Caumontisphinctes sp. nov. 1  
Infraparkinsonia aff. phaula (BUCKMAN)  
Strenoceras bigoti (BRASIL)  
Orthogarantiana densicostata (QUENSTEDT)  
Orthogarantiana haugi PAVIA  
Garantiana sp.  
Spirocera sp.  
Leptosphinctes leptus BUCKMAN  
Cleistosphinctes interruptus PAVIA  
Cleistosphinctes cf. cleistus (BUCKMAN)

D88 - D96 (6,8 m).- Calizas microcristalinas (biomicritas) intercaladas con calizas margosas y margas, en capas de unos 20-25 cm, con superficies de estratificación bien diferenciadas. Estructuras de bioturbación y macrofósiles abundantes: ammonites, lamelibranquios, braquiópodos, espongiarios, gasterópodos, belemnites, crinoides y equínidos. Localmente son frecuentes los Zoophycus. En los primeros 4 metros hemos encontrado una asociación característica del Biohorizonte XII:

Strigoceras truellei (d'ORBIGNY)  
Cadomoceras minor (PARONA)  
Lissoceras sp.  
Garantiana dubia (QUENSTEDT)  
Spiroceras sp.  
Leptosphinctes sp.  
Cleistosphinctes asinus (ZATVORNISKY)  
Cleistosphinctes cf. cleistus (BUCKMAN)

Y entre +4 y +4,6 metros hemos identificado una asociación que probablemente corresponde a la parte superior del Biohorizonte XII, en la que no han aparecido ejemplares de Pseudogarantiana gr. dichotoma:

Trimarginia sp.  
Spiroceras annulatum (DESHAYES)  
Cleistosphinctes interruptus PAVIA  
Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN  
Bajocisphinctes sp.

En los últimos 2,2 metros del tramo D88-D96, además de Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ), hay abundantes elementos de la Biozona Garantiana:

Lissoceras sp.  
Trimarginia sp.  
Garantiana sp.  
Spiroceras sp.  
Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI)  
Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN  
Microbajocisphinctes sp.  
Bigotites sp.

D96 - D108 (3 m).- Calizas microcristalinas (biomicritas y biopelmicritas) cada vez más biodetríticas hacia el techo del tramo, pardo-blanquecinas, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Macrofósiles abundantes, a menudo resedimentados: crinoideos, espongiarios, braquiópodos, belemnites, briozoarios y amonites. Teniendo en cuenta los fósiles determinados, estos materiales corresponden a la Biozona Garantiana: Lissoceras sp., Cadomites sp., Garantiana cf. protracta BENTZ, Hlawiceras sp., Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI), Prorsisphinctes sp., Bigotites sp., Microbajocisphinctes sp.

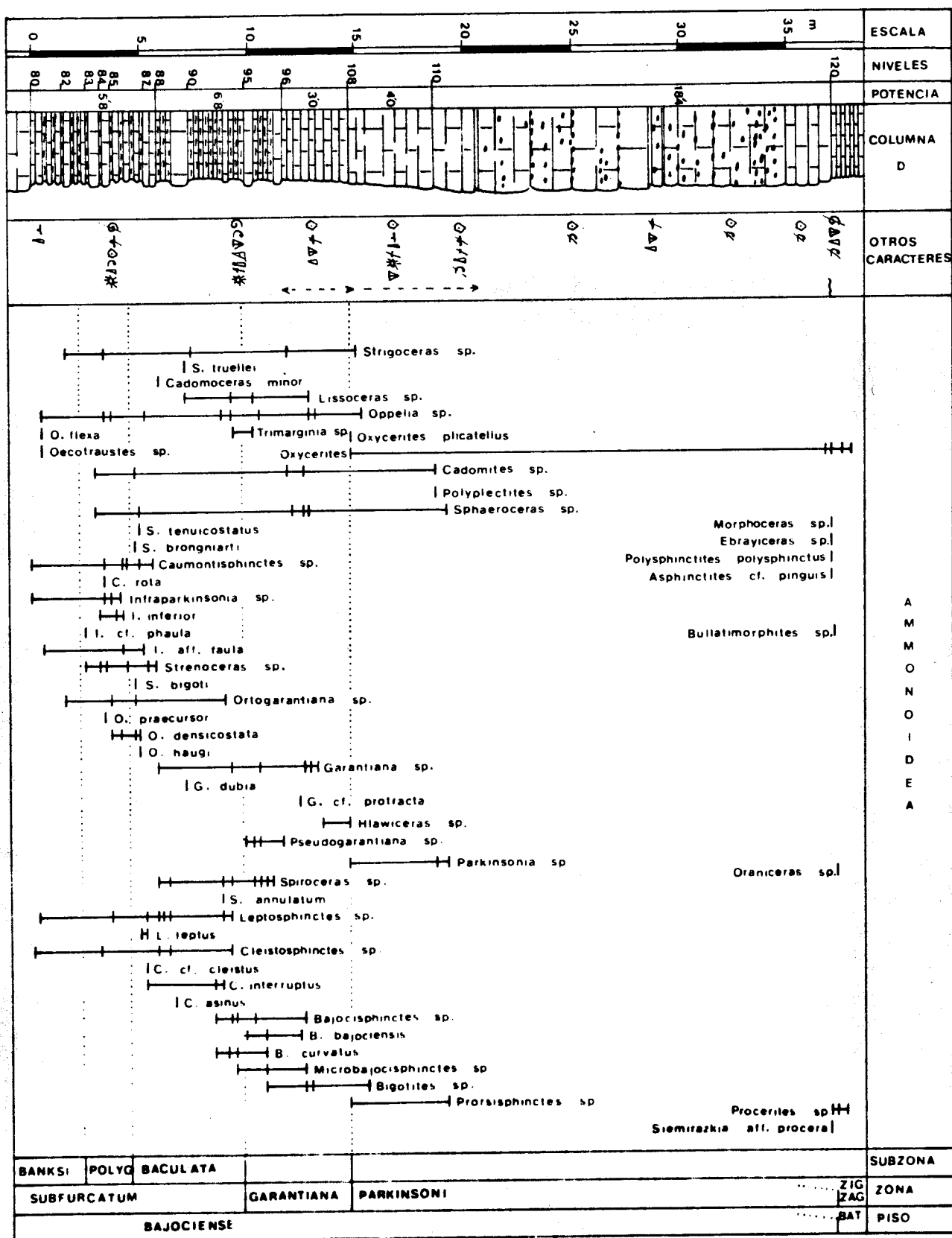


Figura 78.- Columna estratigráfica D, levantada en Molino Romedanos (Javaloyas)

D108 - D110 (4 m).- Calizas biodetríticas (biomicritas) en capas poco diferenciadas y de espesor irregular. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: crinoideos, espongiarios, belemnites, equínidos, braquiópodos, lamelibranquios. La totalidad de este tramo corresponde a la Biozona Parkinsoni: Strigoceras sp., Oppelia sp., Oxycerites plicatellus (GEMMELLARO), Cadomites sp., Polypsectites bajocensis (DE GROSSOUVRE), Sphaeroceras sp., Hlawiceras sp., Parkinsonia sp., Bigo-  
tites sp., Prorsisphinctes sp.

D110 - D120 (18,4 m).- Calizas biodetríticas (biomicritas y biopelmicritas con intraclastos) con nódulos de sílex frecuentes, grisáceo-parduzcas, en capas gruesas o bancos, que forman un relieve escarpado. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: crinoideos, espongiarios, lamelibranquios, braquiópodos y belemnites). En el primer metro contienen: Parkinsonia sp., Prorsisphinctes sp. y Sphaeroceras sp. ; asociación que corresponde a la Biozona Parkinsoni. Por encima de estos primeros niveles, los macrofósiles pasan a ser prácticamente indeterminables a nivel específico, debido a su estado de conservación parcial. Al techo del tramo, sobre una superficie de removilización localmente perforada y con pátinas ferruginosas de pequeña extensión, hay un nivel arcilloso con macrofósiles abundantes pero reelaborados que corresponden al Bathoniense:

Oxycerites sp.

Limoxyites sp.

Morphoceras sp.

Ebrayiceras sp.

Polysphinctites polysphinctus BUCKMAN

Asphinctites cf. pinguis (GROSSOUVRE)

Bullatimorphites sp.

Oraniceras sp.

Procerites sp.

Siemiradzki cf. procera (SEEBACH)

#### 2.2.2.7.- Columna estratigráfica Moscardón (M).

a) Situación geográfica.- Los afloramientos estudiados en esta localidad están en las proximidades del pueblo, en las vertientes del Barranco del Batán, como se indica en la figura 79; la base topográfica utilizada en dicha figura corresponde a las Hojas del Mapa Topográfico Nacional: 565-II (Frías de Albarracín) y 588-I (Villarejo). Las

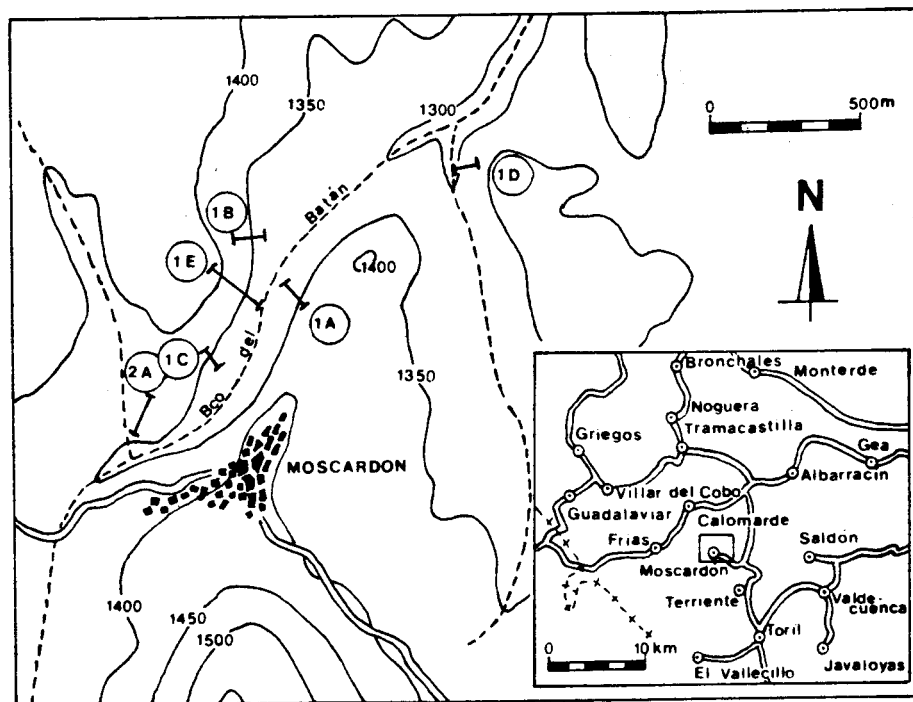


Figura 79.- Situación geográfica de las columnas levantadas en Moscardón.

coordenadas geográficas de los afloramientos estudiados y sus correspondientes amplitudes bioestratigráficas son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1A	782.650	639.750	I - XI
1B	782.450	639.850	I - VI
1C	782.400	639.500	II - VI
1D	783.200	640.100	VI
1E	782.450	639.750	III - XVIII
2A	782.200	639.450	X - XVIII

Los datos obtenidos en estos afloramientos han sido sintetizados en dos columnas estratigráficas que hemos denominado Moscardón-1 (para los datos de los afloramientos 1A, 1B, 1C, 1D y 1E) y Moscardón-2 (para el afloramiento 2A).

b) Antecedentes.- Los materiales del Jurásico medio que afloran cerca de Moscardón (Teruel) fueron descritos a finales del siglo pasado por DEREIMS 41898, p.136, fig.35). Y en los últimos años han sido objeto de estudio en diversos trabajos realizados por TINTANT & VIALLAR (1970), VIALLARD (1973, p.106, fig.27), BULARD et al. (1974) y FERNANDEZ LOPEZ et al. (1976, 1977, 1978). En la última publi-

cación mencionada, ya hemos hecho una descripción detallada de las variaciones laterales y verticales que presentan los materiales bajocienses en esta localidad; por eso, en las páginas siguientes, sólo nos ocuparemos brevemente de las sucesivas asociaciones registradas que nos han permitido reconocer las diferentes biozonas y sus correspondientes límites bioestratigráficos. Recientemente hemos incrementado el número de ejemplares determinados a nivel específico, pero los nuevos datos paleontológicos ofrecidos a continuación no modifican los límites bioestratigráficos establecidos previamente.

c) Descripción e interpretación de las sucesivas asociaciones registradas.-

Los materiales de la Biozona Discites están representados por una capa de calizas microcristalinas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos, de unos 20 cm de espesor máximo que contiene Euhoploceras spp., Sonninia sp. y Docidoceras sp. ( nivel M0U en la figura 80). Además, sobre dicha capa, hay calizas microcristalinas (pelbiomicritas) pardo-grisáceas, masivas o en capas poco diferenciadas, con unos 2,1 a 2,5 metros de espesor total, en las que hemos encontrado: Euhoploceras dominans (BUCKMAN), Bradfordia sp., "Docidoceras" limatum (POMPEKJ), "Docidoceras" gr. longalvum (VACEK), Trilobiticeras sp.

A la Biozona Laeviuscula corresponden 1,5 metros de calizas microcristalinas (biopelmicritas a biopelosparitas) localmente muy biodetríticas (tramo 1M10 - 1M12, en la figura 81). En los primeros 60 cm contienen fósiles característicos del Biohorizonte II:

Euhoploceras cf. adicrum (WAAGEN)

Fissilobicerias sp.

Sonninia jugifera (WAAGEN)

Witchellia connata (BUCKMAN)

Witchellia plena (BUCKMAN)

Witchellia albida (BUCKMAN)

Maceratites aurifer BUCKMAN

Maceratites macer (BUCKMAN)

Maceratites moisyi (BRASIL)

Maceratites spatians (BUCKMAN)

Maceratites minimus (HILTERMANN)

Pelekodites spp.

Praestrigites cf. subaspidoides (VACEK)

Cadomoceras sp.

"Hebetoxytes" mouterdei, nov. sp.

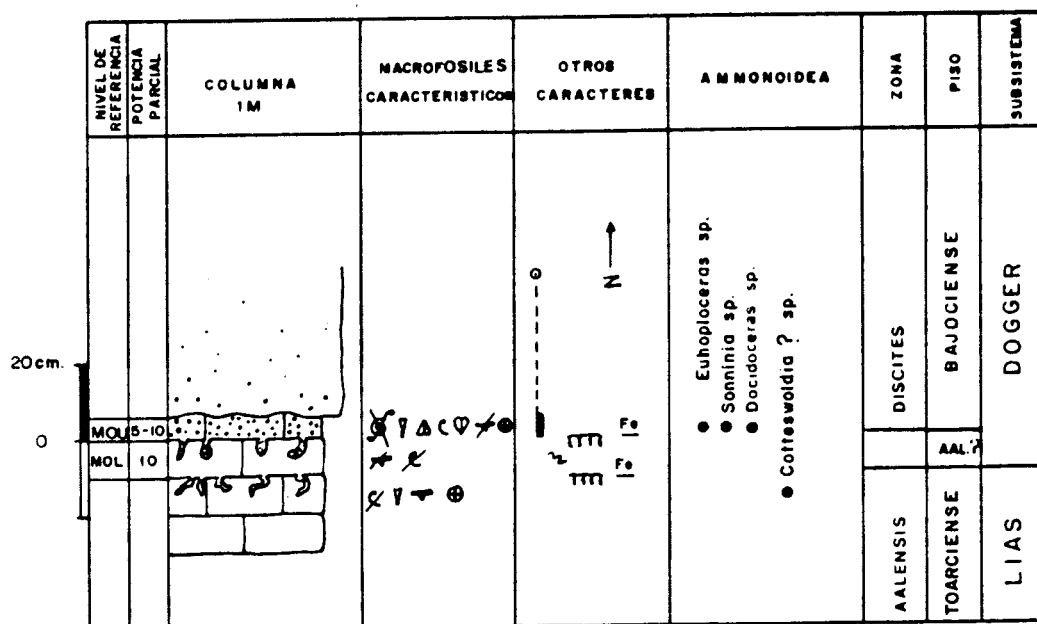


Figura 80.- Columna estratigráfica de los materiales del tránsito Lias/Dogger en Moscardón (Teruel).

Lissoceras semicostulatum BUCKMAN

Bradfordia sp.

Praeoppelia cf. gracilobata (VACEK)

Emileites malenotatus BUCKMAN

Trilobiticeras cricki PARSONS

Emileia sp.

Otoites sp.

A unos 60 cm de la base del tramo 1M10-1M12 aparecen fósiles reelaborados, en un nivel de removilización que probablemente representa la base del Biohorizonte III:

Euhoploceras cf. adicrum (WAAGEN)

Witchellia cf. zugophora (BUCKMAN)

Witchellia aff. laeviuscula (SOWERBY)

Papilliceras cf. papillatum BUCKMAN

Bradfordia sp.

Emileia polyschides (WAAGEN)

Emileia bulligera BUCKMAN

Otoites delicatus BUCKMAN



En los 70 cm por encima de este nivel de removilización hay registrados elementos característicos del Biohorizonte III:

Euhoploceras sp.  
Fissilobicerias sp.  
Witchellia plena (BUCKMAN)  
Witchellia connata (BUCKMAN)  
Witchellia albida (BUCKMAN)  
Witchellia cf. laeviuscula (SOWERBY)  
Maceratites macer (BUCKMAN)  
Maceratites moisyi (BRASIL)  
Maceratites minimus (HILTERMANN)  
Strigoceras sp.  
"Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp.  
Bradfordia sp.  
Amblyoxyites aff. tyrrhenicus (RENZ)  
Praeoppelia sp.  
Emileia gr. greppini MAUBEUGE  
Otoites sp.

La asociación obtenida al techo del tramo 1M10-1M12, en un nivel de removilización que probablemente representa la base de la Biozona Sauzei, está constituida por elementos reelaborados de los siguientes taxones:

Papilliceras mesacanthum (WAAGEN)  
Witchellia rubra (BUCKMAN)  
Witchellia romanoides (DOUVILLE)  
Sonninia sp.  
Maceratites aurifer BUCKMAN  
Maceratites minimus (HILTERMANN)  
Pelekodites sp.  
Strigoceras strigifer (BUCKMAN)  
Cadomoceras sp.  
"Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp.  
Bradfordia sp.  
Protoecotraustes sp.  
Emileia sp.  
Otoites cf. tumulosus WESTERMANN  
Frogdenites cf. spiniger BUCKMAN

La Biozona Sauzei está representada por unos 14 metros de calizas microcristalinas (micritas y pelmicritas) cada vez más nodulosas y menos fosilíferas hacia el techo del tramo (M12-M30). En los primeros 7 metros han sido identificados:

Sonninia corrugata (SOWERBY)

Sonninia felix (BUCKMAN)

Pelekodites sp.

Cadomoceras sp.

Bradfordia sp.

Kumatostephanus sp.

Skirroceras sp.

Epalxites anceps (QUENSTEDT)

Emileia cf. crater BUCKMAN

Otoites contractus (SOWERBY)

En el último metro (M27-M30), sobre el tramo de calizas nodulosas (M25-M27), hay calizas microcristalinas (biomicritas), pardogrisáceas, cuyos interestratos corresponden a niveles de removilización que contienen:

Strigoceras cf. languidum (BUCKMAN)

Toxamblyites sp.

Stephanoceras gr. humphriesianum (SOWERBY)

Skirroceras sp.

Labyrinthoceras intricatum BUCKMAN

Los componentes de esta asociación registrada, a excepción de St. gr. humphriesianum, son frecuentes y característicos del Biohorizonte VI en la Cordillera Ibérica. Y, finalmente, se encuentra sobre estos materiales un nivel margo-arcilloso (M30) que rellena las irregularidades de una superficie de removilización de mayor continuidad lateral que las anteriores; a partir de elementos reelaborados cogidos "in situ" hemos identificado una asociación mezclada en este nivel de removilización que representa el nivel basal de la Biozona Humphriesianum:

Sonninia cf. propinquans (BAYLE)

Sonninia cf. alsatica (HAUG)

Dorsetensia sp.

Pelekodites sulcatus (BUCKMAN) sensu HAUG (1893, fig.1)

Nannina westfalica (HILTERMANN)

Poecilomorphus gr. cycloides (D'ORBIGNY)

Phaulostephanus sp.

Skirroceras skolex (BUCKMAN)

Stephanoceras aff. brodiaei (SOWERBY)

Epalxites cf. anceps (QUENSTEDT)

Itinsaites cf. braikenridgii (SOWERBY)

Otoites sp.

La Biozona Humphriesianum está representada por unos 25 metros de calizas microcristalinas (micritas y biopelmicritas) cada vez más fosilíferas en los niveles más superiores. Los niveles M40-M55 son muy fosilíferos y contienen una asociación característica del Biohorizonte VII:

Dorsetensia liostraca BUCKMAN

Nannina deltafalcata (SOWERBY)

Poecilomorphus gr. cycloides (D<sup>r</sup> ORBIGNY)

Oppelia subradiata (SOWERBY)

Skirroceras macrum (QUENSTEDT)

Stephanoceras nodosum (QUENSTEDT)

Stephanoceras pyritosum (QUENSTEDT)

Stephanoceras cf. masckei SCHMIDTILL & KRUMBECK

Stemmatoceras sp.

Epalxites sp.

Itinsaites rhomboidalis WESTERMANN

Itinsaites cf. braikenridgii (SOWERBY)

El nivel M62 corresponde a la base del Biohorizonte IX. Se trata de un nivel de removilización con abundantes elementos reelaborados:

Dorsetensia edouardiana (d<sup>r</sup> ORBIGNY)

Nannina regrediens (HAUG)

Strigoceras cf. bessinum BRASIL

Cadomoceras sullyense BRASIL

Lissoceras oolithicum (d<sup>r</sup> ORBIGNY)

Poecilomorphus gr. cycloides (d<sup>r</sup> ORBIGNY)

Oppelia subradiata (SOWERBY)

Oppelia cf. stantoni IMLAY

Oppelia sp. nov. 1

Stephanoceras sp.

Stemmatoceras triptolemum BUCKMAN

Teloceras spp.

Itinsaites sp.

Normannites sp.

Chondroceras orbignyanum (WRIGHT)

En los niveles superiores al M62, donde hay abundantes nódulos de sílex, son frecuentes los elementos resedimentados de Teloceras - Normannites y Oppelia - Oecotraustes.

Hacia el SW, los materiales de la Biozona Subfurcatum tienen un acusado incremento de potencia, desde 7 hasta 15 metros, y una reducción en la frecuencia de ammonites registrados que contrasta con la abundancia de espongiarios (cf. Lámina 61). No obstante, pueden reconocerse tres asociaciones sucesivas que corresponden a los Biohorizontes X (tramo 1M70 - 1M90, desde la primera capa hasta +3,4 m), XI (los últimos 1,6 metros del tramo 1M70-1M90) y XII (los primeros 1,5 metros del tramo 1M90 - 1M100) respectivamente:

Biohorizonte X: Oppelia cf. flexa (BUCKMAN)

Teloceras multinodum (QUENSTEDT)

Normannites sp.

Cadomites sp.

Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)

Caumontisphinctes cf. diniensis PAVIA

Caumontisphinctes nodatus BUCKMAN

Infraparkinsonia sp.

Orthogarantiana bifurcata (ZIETEN)

Leptosphinctes aff. festonensis PAVIA

Leptosphinctes cf. davidsoni BUCKMAN

Cleistosphinctes sp.

Biohorizonte XI:

Strigoceras truellei (d'ORBIGNY)

Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN

Caumontisphinctes bifurcus BUCKMAN

Infraparkinsonia sp.

Strenoceras sp.

Orthogarantiana densicostata (QUENSTEDT)

Leptosphinctes festonensis PAVIA sensu DIETL

Leptosphinctes cf. leptus BUCKMAN

Biohorizonte XII:

Oppelia cf. pleurifer (BUCKMAN)

Strenoceras niortense (d'ORBIGNY)

Strenoceras bigoti (BRASIL)

Strenoceras quenstedti DIETL  
Strenoceras cf. bajocense (DEBLAINVILLE)  
Garantiana baculata (QUENSTEDT)  
Spiroceras bifurcatum HYATT  
Cleistosphinctes cf. cleistus (BUCKMAN)

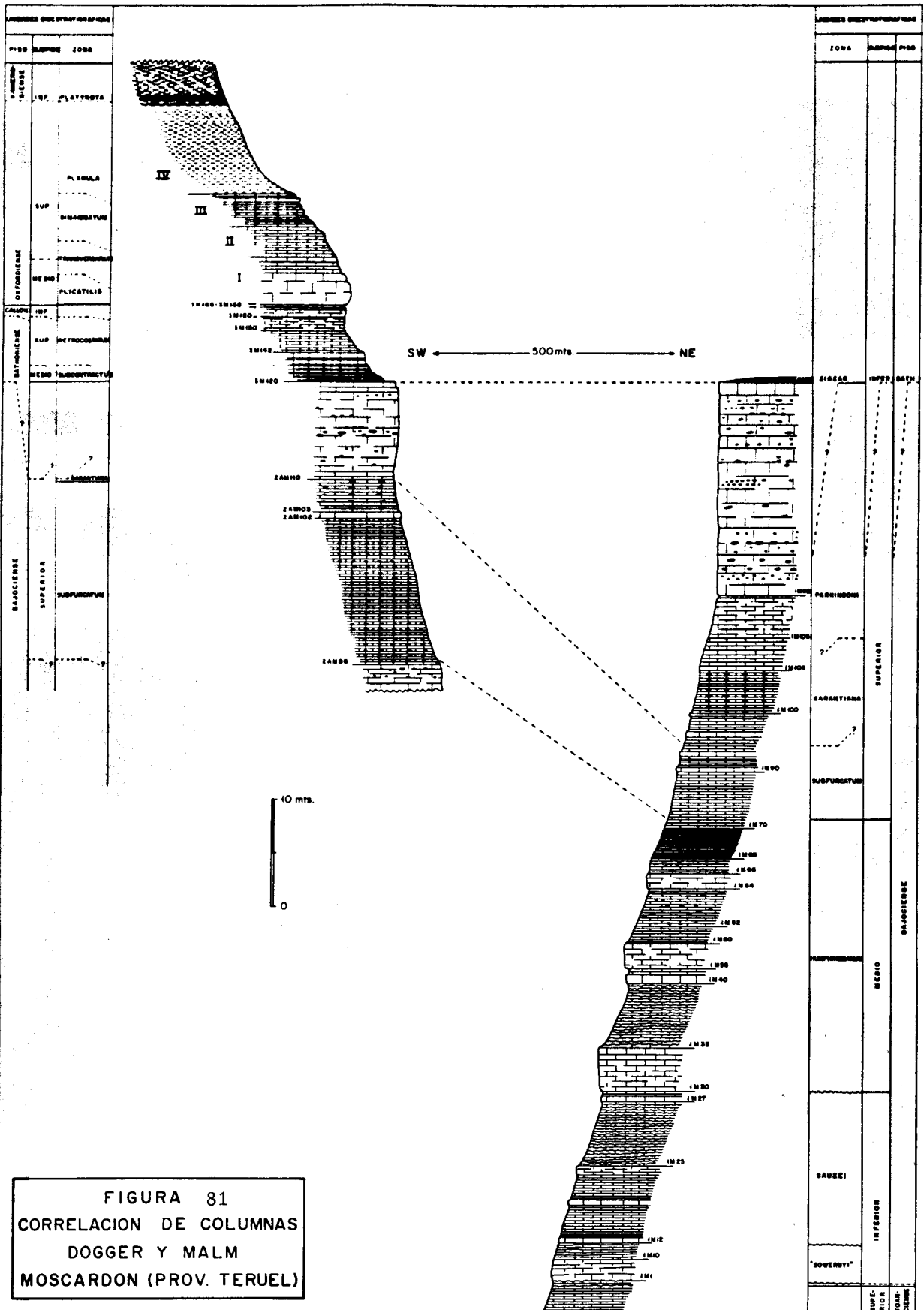
Hacia el SW los materiales de la Biozona Garantiana disminuyen de espesor, en contraposición a las variaciones de los materiales de la Biozona Subfurcatum. Se trata de calizas microcristalinas y calizas margosas (biomicritas), de potencia inferior a 10 metros, parcialmente cubiertas por derrubios. En este tramo hemos identificado:

Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ)  
Garantiana sp.  
Spiroceras sp.  
Cleistosphinctes interruptus PAVIA  
Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI)  
Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN  
Microbajocisphinctes althoffi (WETZEL)  
Microbajocisphinctes cf. robustus  
Prorsisphinctes sp.

Sobre estos materiales margosos de la Biozona Garantiana y separados por una superficie de removilización, hay calizas biodetríticas con abundantes fragmentos de crinoideos y espongiarios (intrabiopelosparitas, biopelmicritas y biomicritas), que forman un escarpe en el relieve, y cuyo espesor disminuye hacia el SW (desde 25 hasta 7 metros; cf. tramo 1M104 - 1M120 en la figura 81). Estos materiales corresponden, al menos en parte, a la Biozona Parkinsoni y en la mitad inferior del tramo hemos identificado:

Strigoceras sp.  
Cadomoceras sp.  
Oppelia cf. bajociensis FAVRE  
Hlawiceras aff. tetragonum (WETZEL)  
Parkinsonia cf. acris WETZEL  
Prorsisphinctes sp.  
Bigotites sp.  
Lobosphinctes aff. intersertus BUCKMAN

En el techo del escarpe, hay un nivel de removilización que contiene abundantes amonites bathonienses (nivel M 120):



Oxyerites yeovilensis (ROLLIER)  
Oxyerites limosus (BUCKMAN)  
Alcidellus gr. costatus (ROEMER)  
Nodiferites cf. costiger (BUCKMAN)  
Limoxyites sp.  
Paroecotraustes splendens ARKELL  
Paroecotraustes serrigerus (WAAGEN)  
Paroecotraustes prevalensis STEPHANOV  
Cadomites sp.  
Polyplectites sp.  
Bullatimorphites sp.  
Rugiferites sp.  
Procerites sp.  
Siemiradzkia gr. matisconensis (LISSAJOUS)  
Siemiradzkia cf. procera (V. SEEBACH)

d) Variaciones laterales.- Al NW de Moscardón, entre Frías de Albarracín (a unos seis kilómetros de distancia) y en Villar del Cobo (a unos 13 kilómetros) los materiales bajocienses también ocupan grandes extensiones pero suelen ser menos fosilíferos (cf. PORTERO et al. 1983). En Villar del Cobo, las Biozonas Discites, Laeviuscula y Sauzei están representadas por unos 28 metros de potencia total, con calizas biodetríticas, calizas microcristalinas y calizas nodulosas, de litofacies semejantes a las de Moscardón. Los materiales de la Biozona Humphriesianum también tienen litofacies semejantes a las de Moscardón pero son más potentes (unos 40 vs. 25 m.) y localmente hay dolomías en el tránsito Humphriesianum-Blagdeni. Los materiales del Bajociense superior tienen aproximadamente los mismos espesores (menos de 50 metros de potencia total) pero son más calcáreos; en particular los correspondientes a la Biozona Subfurcatum, que llegan a estar constituidos principalmente por capas gruesas y bancos; sólo hay un tramo margoso, de 1 a 1,5 metros de espesor, y corresponde a parte de la Biozona Garantiana.

En otros afloramientos más occidentales que los de Moscardón y Villar del Cobo, pertenecientes a la Hoja de Zafrilla (cf. MELENDEZ HEVIA, 1972, VIALARD, 1973) los materiales bajocienses corresponden a sedimentos dolomítico-oolíticos de plataforma interna. En cambio, en zonas más orientales, como veremos en los próximos capítulos, el Bajociense está representado por litofacies y espesores semejantes a los de Moscardón y localmente son más fosilíferos.

### 2.2.2.8.- Columna estratigráfica Rambla La Gotera (G).

a) Situación geográfica.- Los materiales bajocienses ocupan una amplia extensión a unos seis kilómetros al sur de Albarracín y a unos cuatro kilómetros al NW de Saldón (Provincia de Teruel). Los mejores afloramientos se encuentran en la vertiente derecha de la Rambla de La Gotera. Accediendo desde Saldón y llegando hasta las proximidades de la Masía de Roclos puede estudiarse en detalle casi la totalidad de la sucesión de materiales bajocienses, desde los tramos más recientes hasta los más antiguos; aunque las fracturas son numerosas, sólo está parcialmente cubierto por derrubios el tránsito entre los Biohorizontes XI y XII (Biozona Subfurcatum) que corresponde a calizas márgosas y margas. En la figura 82, cuya base topográfica pertenece a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 566-III, se indica la situación exacta de los afloramientos en los que hemos levantado cada una de las columnas parciales correspondientes a las dos columnas que describimos a continuación. La Columna Rambla La Gotera-1 ha sido levantada en los afloramientos 2G, 3G, 5G y 6G; la Columna Rambla La Gotera-2 ha sido levantada en los afloramientos 7G y 8G. Las coordenadas geográficas de cada uno de los afloramientos mencionados a sus correspondientes amplitudes bioestratigráficas son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
2G	788.850	641.800	I - V
3G	789.000	641.625	III - VII
5G	788.750	641.300	VI - VII
6G	788.450	640.750	VII - XII
7G	788.550	640.500	XII - XVIII
8G	788.700	640.250	XV - XVIII

b) Antecedentes.- Estos afloramientos fueron estudiados por vez primera con motivo de nuestra Tesis de Licenciatura (FERNANDEZ LOPEZ, 1976); pero, hasta ahora, no hemos publicado ningún resultado bioestratigráfico obtenido en esta región.

c) Columna estratigráfica Rambla La Gotera-1 (figura 84 y Lámina 62).-

La base de la serie de materiales del Jurásico medio está representada por una superficie irregular, que localmente tienen perforaciones biogénicas y pátinas ferruginosas, desarrollada sobre calizas microcristalinas y calizas márgosas (biomicritas), blanquecinas en superficie y azuladas en fractura, en capas gradualmente más delgadas hacia el techo del tramo (25-10 cm.), con superficies de estratificación diferenciadas. Zoophycus es frecuente en los interestratos. Los macrofósiles son abundantes: lamelibranquios, belemnites, braquiópodos, corales ahermatípicos, ammonites.



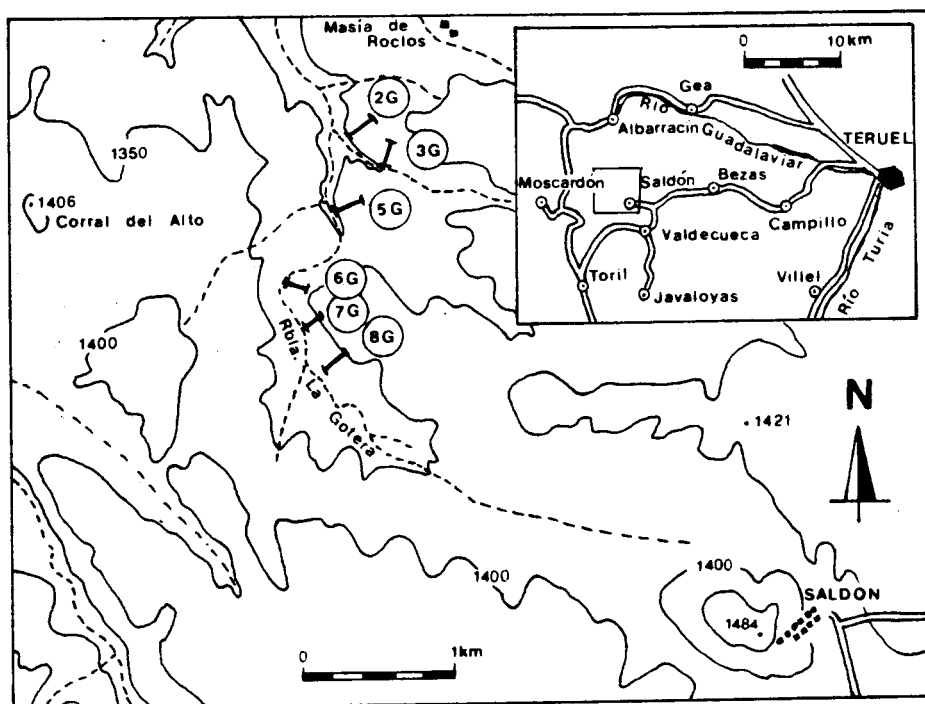


Figura 82.- Situación geográfica de las columnas levantadas cerca de Saldón, en la Rambla La Gotera (Teruel).

En la última capa de este tramo hemos encontrado un ejemplar de Pseudogrammo-  
ceras gr. fallaciosum (BAYLE), por lo que estos materiales deben ser referidos al  
Toarciense superior (cf. Lámina 60, figura 2; y figura 83 del texto).

G (0,10 - 0,05 m).- Calizas microcristalinas con oolitos ferruginosos y/o fosfá  
ticos (tamaño inferior a 2 mm, deformados por compactación diagenética e irregular  
mente distribuidos), con frecuentes elementos resedimentados y reelaborados: belem  
nites, espongiarios, lamelibranquios, ammonites. Hemos identificado un ejemplar ree  
laborado de Ludwigia sp.

G0 (0,20 - 0,10 m).- Una capa de caliza microcristalina con oolitos fosfáticos  
y ferruginosos (de tamaño variable, por lo general inferior a 1 mm, irregularmente  
distribuidos, y cada vez más frecuentes hacia el techo de la capa), parda en super  
ficie y gris oscura en fractura, con superficies de estratificación irregulares (la su  
perior está perforada y el relleno de las cavidades consta casi exclusivamente de  
oolitos, localmente presenta una delgada costra ferruginosa restringida a las depre  
siones). Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes  
y resedimentados: belemnites, lamelibranquios, braquiópodos, ammonites. Proveniente  
de la parte superior de esta capa hemos determinado como Fissilobicer? cf. fran  
conicum (DORN) un ejemplar que, a tenor de la asociación registrada en los niveles

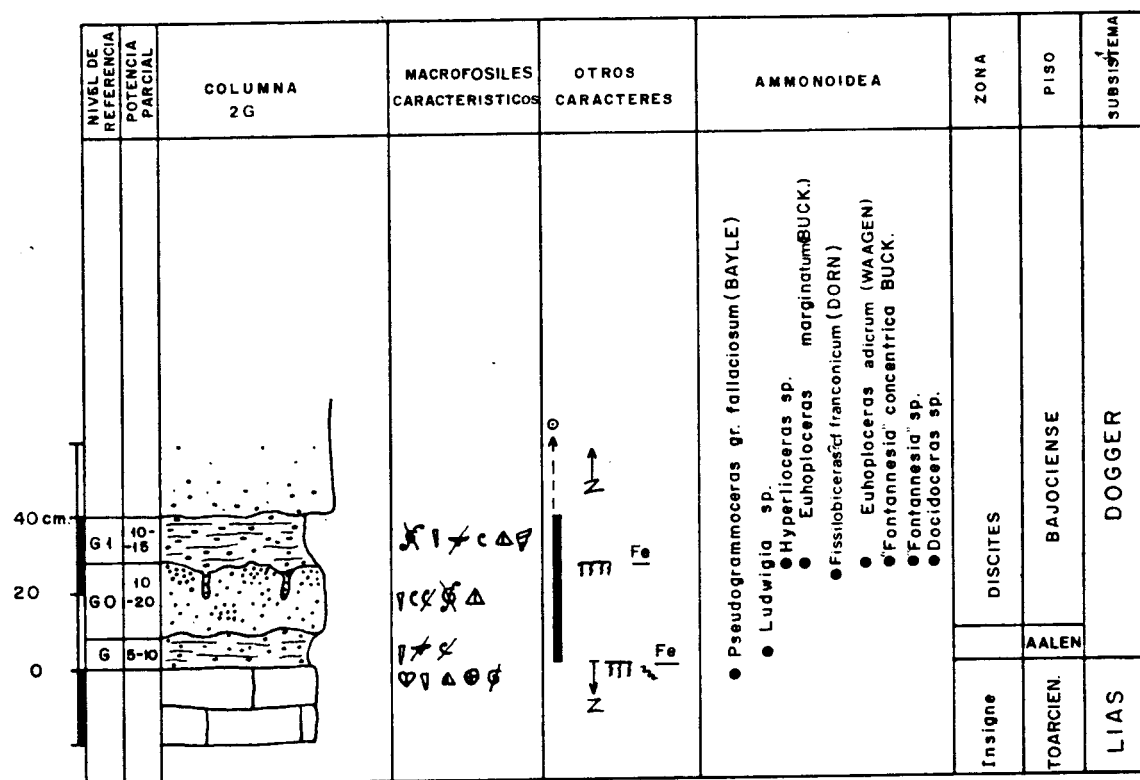


Figura 83.- Columna estratigráfica de los materiales del tránsito Lias/Dogger en la Ranbla La Gotera (Albarracín-Saldón, Teruel).

superiores a éste, debe corresponder al Biohorizonte I.

G1 (0,15 - 0,10 m).- Nivel margo-arcilloso con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos (abundantes, deformados, irregularmente dispersos), de color gris oscuro, y con frecuentes macrofósiles reelaborados o resedimentados: belemnites, espongiarios, lame libranquios, braquiópodos, ammonites y gasterópodos. La asociación obtenida en este nivel es característica del Biohorizonte I:

Hyperlioceras sp.

Braunsina sp.

Euhoploceras cf. marginatum BUCKMAN

Euhoploceras adicrum (WAAGEN)

"Fontannesia" concentrica BUCKMAN

Docidoceras sp.

Trilobiticeras sp.

G1 - G10 (4,2 m).- Calizas microcristalinas (micritas), masivas o en capas de espesor variable (1 - 0,2 m.) que tienden a ser más delgadas hacia el techo del tra-

mo, pardo-grisáceas, con estructuras de bioturbación frecuentes (sobre todo Zoophycus). Macrofósiles escasos. En los primeros 20 cm del tramo, localmente, contienen escasos oolitos dispersos. A +1,3 metros de la base contienen elementos resedimentados, característicos del Biohorizonte I: Docidoceras sp., Trilobiticeras cf. trilobitoides BUCKMAN.

G10 - G12 (0,8 m).- Calizas microcristalinas gradualmente más bioturbadas hacia el techo del tramo (pelbiomicritas), pardo-amarillentas, en capas muy irregulares (5-15 cm) con abundantes estructuras de bioturbación. En la parte superior del tramo, las capas suelen estar perforadas y la última está cubierta localmente por una costra ferruginosa. Macrofósiles frecuentes, resedimentados y/o reelaborados: belemnites, crinoideos, braquiópodos, lamelibranquios y ammonites. Las asociaciones registradas son características de la Biozona Laeviuscula y la superficie perforada que hay al techo del tramo probablemente materializa el límite entre las Biozonas Laeviuscula y Sauzei. En los primeros 30 cm hemos identificado:

Papilliceras cf. arenatum (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN

Sonninia sp.

Witchellia cf. zugophora (BUCKMAN)

Pelekodites sp.

Maceratites macer (BUCKMAN)

Bradfordia sp.

Amblyoxyites aff. tyrrhenicus (RENZ)

Entre +30 y +60 cm desde la base del tramo:

Papilliceras cf. papillatum BUCKMAN

Sonninia jugifera (WAAGEN)

Witchellia connata (BUCKMAN)

Maceratites sp.

Pelekodites sp.

Bradfordia sp.

En los últimos 20 cm del tramo:

Fissiloboceras cf. ovalis (QUENSTEDT)

Pelekodites sp.

Maceratites aurifer BUCKMAN

Bradfordia sp.

Amblyoxyites aff. tyrrhenicus (RENZ)

Otoites sp.

G12 - G15 (2,5 m).- Calizas microcristalinas (pelmicritas), grises, tableadas, en capas de 10 a 15 cm. La superficie superior de la primera capa es ligeramente irregular y está perforada (el relleno de las cavidades biogénicas es biodetrítico). Macrofósiles escasos (lamelibranquios). A un metro de la base del tramo: Pelekodites sp.

G15 - G19 (3,5 m).- Calizas microcristalinas (pelbiomicritas y pelbioesparitas), grisáceas, en capas gradualmente más delgadas hacia el techo del tramo (40-20 cm). En el último metro y medio contienen nódulos de sflex, en las capas y en los interstratos, cada vez más frecuentes hacia el techo del tramo. Macrofósiles escasos: belemnites, lamelibranquios, crinoideos; a excepción de un nivel situado a unos dos metros de la base del tramo que contiene abundantes moldes internos fosfáticos, belemnites y lamelibranquios. A un metro de la base hemos encontrado un fragmento de equisetel (flotado). En los dos últimos metros del tramo: Sonninia sp., Pelekodites sp., Mollistephanus sp., Kumatostephanus paucicostae (FALLOT & BLANCHET), Skirroceras sp., Emileia cf. polymera (WAAGEN), Otoites sp.

G19 - G20 (1,4 m).- Calizas microcristalinas con interstratos margosos y localmente calizas margosas (micritas), grisáceas en superficie y azuladas en fractura, en capas de 10 a 20 cm con superficies de estratificación irregulares que localmente les dan aspecto noduloso. Macrofósiles frecuentes (ammonites y belemnites): Sonninia sp., Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN), Otoites delicatus BUCKMAN, Labyrinthoceras sp.

G20 - G21 (1 m).- Calizas microcristalinas (pelesparitas) con nódulos de sflex abundantes, grisáceas, en capas de unos 30 cm, poco diferenciadas y que localmente dan lajas. Macrofósiles escasos (ammonites, belemnites, braquiópodos):

Sonninia cf. corrugata (SOWERBY)

Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN)

Kumatostephanus sp.

Emileia cf. polymera (WAAGEN)

Otoites sp.

Labyrinthoceras meniscum (WAAGEN)

G21 - G22 (5,2 m).- Calizas microcristalinas (pelmicritas), tableadas, en capas de unos 10 o 15 cm, grisáceo-azuladas. En la parte inferior del tramo son algo margosas y contienen macrofósiles frecuentes (ammonites, belemnites). Las estructuras de bioturbación son frecuentes en todo el tramo, pero la conchas de ammonites son cada vez más escasas hacia el techo del tramo. Las asociaciones registradas son características del Biohorizonte V (Biozona Sauzei):

Sonninia cf. propinquans (BAYLE)

Sonninia cf. corrugata (SOWERBY)

Sonninia cf. felix (BUCKMAN)

Pelekodites sp.

Nanninia? sp.

Cadomoceras ellipticum BUCKMAN

Kumatostephanus sp.

Emileia sp.

G22 - G23 (3,5 m).- Calizas microcristalinas (pelesparitas y biomicritas) con nódulos de sílex, grisáceas, en capas de unos 20 cm que localmente dan lajas. Macrofósiles frecuentes: belemnites, crinoideos y lamelibranquios. En la parte superior del tramo son frecuentes los Zoophycus. Hemos identificado: Sonninia cf. corrugata (SOWERBY), Cadomoceras sp., Emileia sp., Otoites sp.

G23 - G24 (1,6 m).- Calizas microcristalinas (micritas), azuladas, en capas de 5 a 10 cm, con delgados interestratos margosos. Macrofósiles escasos (ammonites, belemnites y lamelibranquios): Sonninia cf. corrugata (SOWERBY), Pelekodites sp., Strigoceras sp., Emileia sp., Otoites cf. contractus (SOWERBY).

G24 - G25 (2,5 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex muy abundantes en todo el tramo, grisáceas, en capas gradualmente más delgadas hacia el techo del tramo (30 - 5 cm) y con superficies de estratificación cada vez más irregulares. Macrofósiles frecuentes: crinoideos, belemnites, braquiópodos y ammonites. En la parte superior del tramo abundan los Zoophycus. Hemos identificado: Sonninia sp., Emileia sp., Otoites gr. sauzei (d'ORBIGNY).

G25 - G26 (1,8 m).- Calizas microcristalinas (micritas), grisáceas, en capas delgadas y ligeramente nodulosas. Macrofósiles escasos: lamelibranquios y gasterópodos.

G26 - G30 (0,8 m).- Calizas microcristalinas (biomicritas), grisáceo-blancuecinas, en capas poco diferenciadas (20-30 cm). Macrofósiles relativamente abundantes: ammonites, belemnites, braquiópodos y lamelibranquios. Zoophycus está presente en los interestratos. La superficie superior de la última capa (G29) es muy irregular, localmente tiene perforaciones biogénicas y trunca los fósiles. En este tramo están registrados elementos característicos del Biohorizonte VI (Biozona Sauzei):

Sonninia sp.

Dorsetensia sp.

Pelekodites sp.  
Nannina hannoverana (HILTERMANN)  
Strigoceras langidum (BUCKMAN)  
Cadomoceras sp.  
Amblyoxyites sp.  
Toxamblyites sp.  
Skirroceras sp.  
Labyrinthoceras intricatum BUCKMAN  
"Labyrinthoceras" sp. nov. 1  
Chondroceras gervillii (SOWERBY)

G30 (0,10 m).- Nivel margo-arcilloso, que rellena las irregularidades de la superficie inferior, con abundantes elementos resedimentados o reelaborados (espongíarios, belemnites, ammonites, braquiópodos, crinoideos y lamelibranquios); también contiene litoclastos perforados. La asociación registrada es una asociación mezclada (incluye elementos característicos de los biohorizontes VI y VII, con distinto estado de conservación) que debe ser referida a la base de la Biozona *Humphriesianum*:

Sonninia sp.  
Dorsetensia cf. romani (OPPEL)  
Pelekodites sulcatus (BUCKMAN) sensu HAUG  
Pelekodites cf. dundriensis (BUCKMAN)  
Nannina westfalica (HILTERMANN)  
Strigoceras sp.  
Amblyoxyites sp.  
Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Oppelia sp.  
Skirroceras sp.  
Stephanoceras plagium (BUCKMAN)  
Stephanoceras cf. humphriesianum (SOWERBY)  
Stemmatoceras sp. nov. 1  
Epalxites cf. anceps (QUENSTEDT)  
Epalxites cf. portitor MAUBEUGE  
Itinsaites braikenridgii (SOWERBY)  
Otoites sp.  
Labyrinthoceras intricatum BUCKMAN  
Chondroceras sp.

G30 - G50 (7 m).- Calizas microcristalinas (micritas), grisáceas, en capas de espesor variable (25 - 5 cm), gruesas en los dos primeros metros y gradualmente más delgadas hacia el techo del tramo, las superficies de estratificación son relativamente homogéneas y continuas en la base del tramo pero cada vez más onduladas, irregulares y discontinuas hacia el techo. Macrofósiles muy escasos; no obstante, a dos metros del techo, hay dos capas de caliza microcristalina, limitadas por tres delgadas intercalaciones margosas, con frecuentes Zoophycus y macrofósiles (espongiarios, belemnites, lamelibranquios) entre los cuales hemos identificado: Oppelia sp. y Skirroceras sp.

G50 - G55 (0,6 m).- Dos capas de calizas microcristalinas con superficies de estratificación netas, grisáceas. Zoophycus y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles abundantes, sobre todo en los interestratos (espongiarios, ammonites, belemnites, braquiópodos, lamelibranquios, crinoideos). Contienen elementos pertenecientes a:

Dorsetensia sp.  
Nannina sp.  
Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)  
Oppelia sp.  
Oecotraustes sp.  
Skirroceras sp.  
Stephanoceras brodiaei (SOWERBY)  
Stemmatoceras sp.

G55 - G60 (4 m).- Calizas microcristalinas (biopelmicritas), casi masivas en la base del tramo pero en capas más delgadas hacia el techo del tramo, grisáceas. Macrofósiles frecuentes: ammonites, crinoideos, belemnites, lamelibranquios. Hemos identificado varios ejemplares característicos del Biohorizonte VII: Skirroceras sp., Stephanoceras nodosum (QUENSTEDT), Stephanoceras aff. triplex WEISERT, Oecotraustes sp.

G60 - G62 (3,5 m).- Calizas microcristalinas (biopelmicritas), grisáceas, en capas de 30-40 cm, En la mitad inferior del tramo abundan los Zoophycus y con frecuencia se parten en lajas las capas; hacia el techo del tramo las superficies de estratificación están más diferenciadas. Macrofósiles escasos (ammonites, lamelibranquios, belemnites): Dorsetensia sp., Cadomoceras sp., Skirroceras sp., Stephanoceras aff. triplex WEISERT, Stemmatoceras sp., Itinsaites sp.

G62 - G64 (2 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas de unos 15 cm, con superficies de estratificación irregulares. Suelen estar delimitadas por interestratos o alternan con calizas margosas biodetríticas, especialmente en la parte superior del tramo, que contiene macrofósiles abundantes resedimentados y reelaborados: espongiarios, ammonites, belemnites, braquiópodos, gasterópodos y restos óseos. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes. En la mitad superior del tramo, en varios niveles de removilización, están registradas asociaciones mezcladas que corresponden al Biohorizonte IX:

Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)

Oppelia cf. stantoni IMLAY

Stephanoceras sp.

Teloceras sp.

Platystomites sp.

Normannites sp.

Chondroceras evolvescens (WAAGEN.)

Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)

G64 - G65 (1,5 m).- Un banco de calizas microcristalinas (micritas y biomicrotas), grisáceo-blanquecinas, que lateralmente pasa a capas poco diferenciadas, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Macrofósiles frecuentes, a menudo resedimentados: ammonites, braquiópodos y crinoideos. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Como elementos resedimentados, hemos determinado: Oppelia flexa (BUCKMAN), Teloceras sp., Platystomites sp., Chondroceras sp. Schmidtoceras ibericum WESTERMANN, Sphaeroceras sp.

G65 - G70 (2,4 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex frecuentes (por lo general están en los interestratos, y son más abundantes en la parte superior del tramo), grisáceo-blanquecinas, en capas de unos 15 cm. Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles abundantes (espongiarios, ammonites, braquiópodos, belemnites) especialmente en la parte superior del tramo:

Oppelia flexa (BUCKMAN)

Stephanoceras sp.

Stemmatoceras sp.

Teloceras sp.

Normannites cf. prorectus (WESTERMANN)

Normannites cf. fortis PAVIA

"Cadomites" cf. punguis (QUENSTEDT)

Sphaeroceras sp.

Orthogarrantiana sp.



G70 - G71 (1,8 m).- Calizas microcristalinas (micritas) de aspecto noduloso o brechoide, localmente masivas y con estilolitos frecuentes, grisáceo-parduzcas. Macrofósiles escasos. En la parte superior están registrados: Strigoceras sp., Stephanoceras sp., Teloceras sp., Leptosphinctes sp.

G71 - G73 (2,2 m).- Calizas microcristalinas (biomicritas) en capas de 20 a 60 cm, con superficies de estratificación irregulares, grisáceas. Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles abundantes (braquiópodos, ammonites, belemnites, crinoideos, lamelibranquios). Las asociaciones registradas en estos materiales caracterizan el Biohorizonte X:

Strigoceras sp. nov. 1

Cadomoceras nepos PARONA

Lissoceras sp.

Oppelia flexa (BUCKMAN)

Oppelia sp. nov. 1

Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN)

Oecotraustes pulcher (BUCKMAN)

Oecotraustes westermanni STEPHANOV

Teloceras sp.

Normannites sp.

Cadomites sp.

Polyplectites sp.

Chondroceras evolvens (WAAGEN)

Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY)

Caumontisphinctes sp.

Infraparkinsonia aff. phaula (BUCKMAN)

Orthogarantiana cf. densicostata (QUENSTEDT)

Leptosphinctes sp.

Cleistosphinctes sp.

Phylloceras sp.

G73 - G84 (4,2 m).- Calizas microcristalinas (biomicritas), en capas poco diferenciadas, que localmente se parten en lajas, pardo-grisáceas. Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos (braquiópodos, lamelibranquios, ammonites, crinoideos). En la parte inferior y media del tramo hemos identificado:

Cadomoceras nepos PARONA

Oppelia sp.

Cadomites sp.



Polypsectites sp.  
Chondroceras evolvens (WAAGEN)  
Schmidtoceras multicostatum WESTERMANN  
Sphaeroceras sp.  
Caumontisphinctes sp.  
Infraparkinsonia aff. phaula (BUCKMAN)  
Orthogarantiana sp.  
Leptosphinctes sp.  
Cleistosphinctes sp.

Y en el último metro del tramo G73-G84, las asociaciones obtenidas caracterizan el Biohorizonte XII:

Cadomoceras sp.  
Sphaeroceras sp.  
Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN  
Caumontisphinctes bifurcus BUCKMAN  
Infraparkinsonia inferior (BENTZ)  
Orthogarantiana densicostata (QUENSTEDT)  
Leptosphinctes cf. leptus BUCKMAN

d) Columna estratigráfica Rambla La Gotera-2.- Esta columna estratigráfica representa la continuidad de la columna anteriormente descrita.

G90 - G104 (4,2 m).- Alternancia de calizas microcristalinas (biomicritas) y calizas margosas o margas, grisáceo-amarillentas en superficie y grises en fractura, en capas de unos 20 ó 25 cm con superficies de estratificación bien diferenciadas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes: ammonites, lamelibranchios, braquiópodos y crinoideos. En los dos primeros metros del tramo (G90-G100L30) hemos identificado:

Cadomoceras sp.  
Lissoceras sp.  
Oecotraustes cf. westermanni STEPHANOV  
Cadomites sp.  
Sphaeroceras sp.  
Garantiana cf. baculata (QUENSTEDT)  
Spiroceras cf. bifurcatum HYATT  
Leptosphinctes sp.  
Bajocisphinctes cf. bajociensis (SIEMIRADZKI)

Y las asociaciones registradas en los últimos 2,4 metros de este tramo (G100-G104) caracterizan la Biozona Garantiana:

Cadomoceras sp.  
Lissoceras sp.  
Diplesioceras sp.  
Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)  
Oecotraustes genicularis WAAGEN  
Oecotraustes cf. westermanni STEPHANOV  
Oecotraustes sp. nov. 1  
Sphaeroceras sp.  
Garantiana cf. protracta BENTZ  
Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ)  
Spiroceras annulatum (DESHAYES)  
Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI)  
Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN  
Cleistosphinctes sp.  
Microbajocisphinctes pseudointerruptus, nov. sp.  
Microbajocisphinctes sp. nov. 1

G104 - G108 (4 m).- Calizas biotriticas, pardo-amarillentas en superficie y grisáceas en fractura. En la parte inferior del tramo son algo margosas y tienen abundantes Zoophycus; hacia el techo del tramo pasan a ser más biotriticas y masivas. Macrofósiles abundantes: espongiarios, crinoideos, equínidos, belemnites, ammonites. En los primeros 2,6 metros del tramo hemos identificado elementos pertenecientes a los taxones siguientes:

Strigoceras sp.  
Lissoceras sp.  
Oppelia bajociensis FAVRE  
Oxycerites plicatellus (GEMMELLARO)  
Oecotraustes sp. nov. 1  
Sphaeroceras cf. talkeetnanum IMLAY  
Garantiana cf. protracta BENTZ  
Pseudogarantiana sp.  
Spiroceras annulatum (DESHAYES)  
Bigotites sp.

Y las asociaciones registradas en los últimos 1,4 metros del tramo (G106-G108) caracterizan la Biozona Parkinsoni:

Strigoceras septicarinatum (BUCKMAN)

Lissoceras ferrifex (ZITTEL)

Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)

Oppelia bajociensis FAVRE

Oxycerites sp.

Oecotraustes sp.

Cadomites stegus (BUCKMAN)

Polyplectites dorni (ROCHE)

Sphaeroceras tenuicostatum STURANI

Hlawiceras alticosta (WETZEL)

Hlawiceras depressum (WETZEL)

Parkinsonia cf. rarecostata BUCKMAN

Spiroceras annulatum (DESHAYES)

Prorsisphinctes meseres BUCKMAN

Bigotites tuberculatus (NICOLESCO)

G108 - G110 (1,2 m).- Calizas biodetríticas (biopelmicritas), grisáceo-blancuecinas, en capas poco diferenciadas y localmente de aspecto brechoide. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes: crinoideos, espongiarios, belemnites, equínidos, lamelibranquios, braquiópodos, gasterópodos y briozoarios. La asociación registrada corresponde a la Biozona Parkinsoni: Lissoceras cf. ventriplanum WENDT, Oppelia sp., Cadomoceras sp., Sphaeroceras sp., Parkinsonia sp., Prorsisphinctes sp., Bigotites sp.

G110 - G120L50 (22 m).- Calizas biodetríticas, con nódulos de sílex frecuentes, masivas o en bancos de unos 3 metros con capas poco diferenciadas. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: crinoideos, espongiarios, equínidos, braquiópodos, belemnites y gasterópodos. Al techo del tramo hay una superficie de removilización, con pátinas ferruginosas de pequeña extensión, sobre la cual hay conservados espongiarios incrustantes. En los dos primeros metros del tramo hay registradas asociaciones características de la Biozona Parkinsoni: Oppelia sp., Cadomites sp., Parkinsonia sp., Bigotites sp. En el techo del tramo hemos identificado sendos ejemplares de Oxycerites sp. y Limoxyites sp.

Por encima del tramo G110 - G120L50, que da un fuerte escarpe en el relieve, hay calizas microcristalinas (pelbiomicritas) localmente biodetríticas, grisáceo-blancuecinas, en capas de 10 a 30 cm, poco diferenciadas, que suelen partirse en lajas. En los interestratos son frecuentes los macrofósiles: belemnites, lamelibranquios, gasterópodos, ammonites. En los primeros 50 cm hemos encontrado elementos caracte-

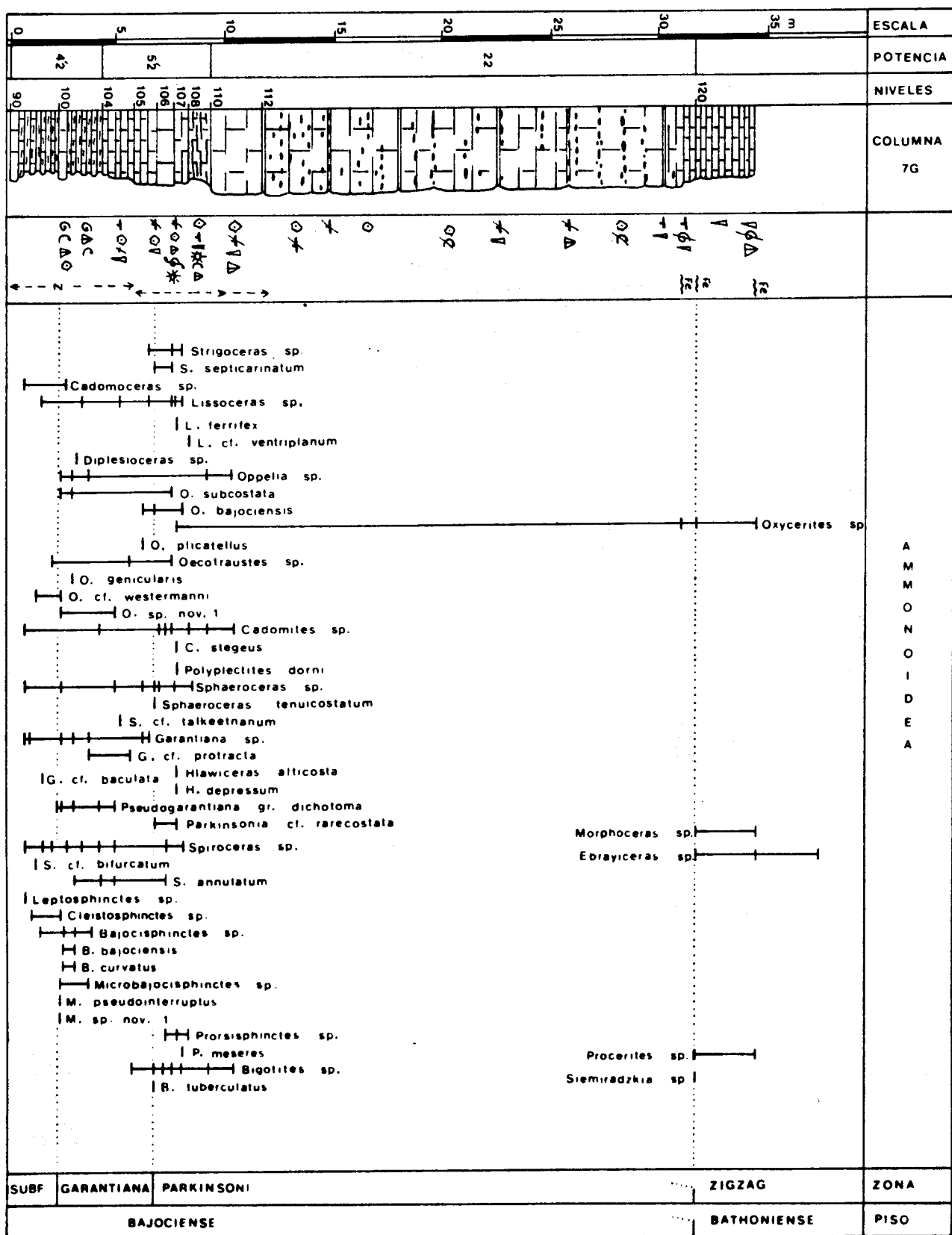


Figura 85.- Columna estratigráfica de los materiales del Bajociense superior, levantada en la Rambla La Gotera (Albarracín - Saldón).

rísticos de la Biozona Zigzag (Bathonense): Oxycerites sp., Limoxyites sp., Morphoceras sp., Ebrayiceras sp., Procerites sp., Siemiradzka sp.

#### 2.2.2.9.- Columnas estratigráficas Bco. La Hontanilla - Rbla. Monterde (BH).

a) Situación geográfica.- En los alrededores del Embalse del Arquillo de San Blas, unos diez kilómetros al oeste de Teruel, hay excelentes afloramientos de materiales jurásicos. El estudio de los materiales aalenenses y bajocienses que allí afloran nos ha permitido obtener varios resultados bioestratigráficos y paleogeográficos de interés. Ocho columnas estratigráficas han sido seleccionadas, levantadas y muestreadas, nivel a nivel, para estimar con el máximo detalle las sucesivas asociaciones registradas en las secuencias litológicas y sus variaciones laterales. Los afloramientos están distribuidos en dos áreas geográficas, separadas por una distancia de unos cuatro kilómetros, a las que les hemos asignado las siglas BH (Barranco La Hontanilla y Rambla Monterde) y EB (Embalse del Arquillo de San Blas). En primer lugar trataremos los cuatro afloramientos situados en el Barranco de La Hontanilla (1BH) y en la Rambla Monterde (2BH, 3BH y 4BH, en la figura 86) a los cuales se puede acceder desde Campillo, en dirección NE, o bien desde la presa, bordeando el embalse por la vertiente meridional. Esta localidad corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 566-II; las coordenadas geográficas y las amplitudes bioestratigráficas correspondientes a estos afloramientos son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1BH	810.000	641.850	I - VII
2BH	809.650	642.250	I - IV
3BH	809.650	642.650	I - VII
4BH	809.190	642.000	I - VII

b) Antecedentes.- Tanto los afloramientos del Barranco de la Hontanilla- Rambla Monterde como los del Molinazo, situados en las proximidades del Embalse de San Blas, son descritos en detalle por primera vez en el presente trabajo.

c) Descripción e interpretación de la Columna Bco. La Hontanilla-Rbla. Monterde.- Los materiales del Jurásico inferior que están cubiertos por los primeros materiales del Jurásico medio son calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas en superficie y azuladas en fractura, en capas de 12 a 20 cm, con delgadas intercalaciones margosas (2-5 cm). Las texturas y estructuras de bioturbación son abundantes. Los ma-

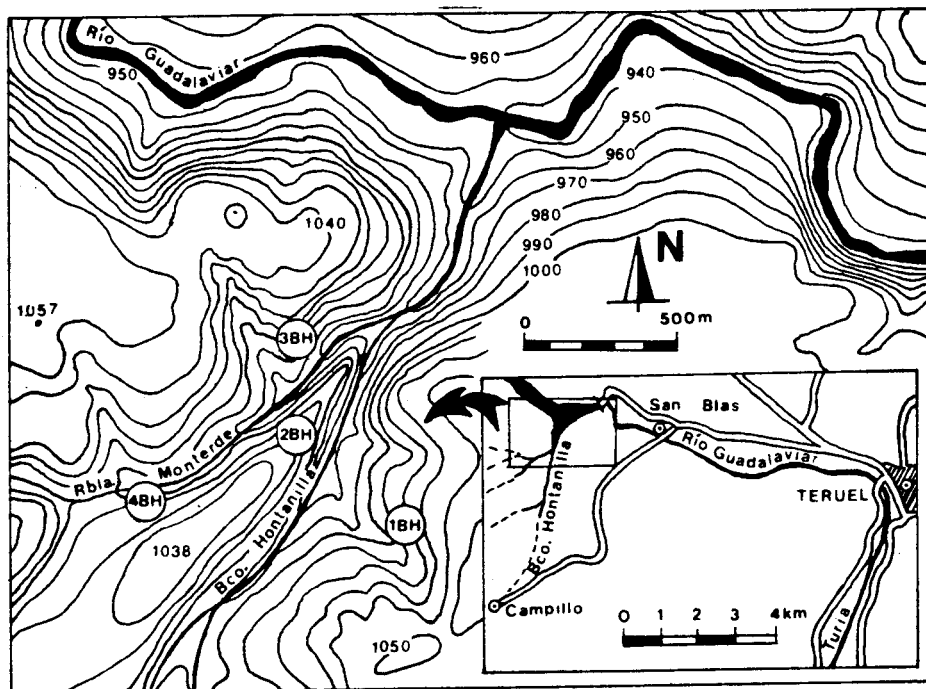


Figura 86.- Situación geográfica de las columnas levantadas en el Barranco La Hontanilla y en la Rambla Monterde, cerca de San Blas (Te.).

crofósiles son frecuentes, a menudo resedimentados: lamelibranquios, crinoideos, braquiópodos, radiolas, corales ahermatípicos, gasterópodos, briozoarios. La orientación de algunos restos acumulados de lamelibranquios endobiontes (valvas de Pinna sp. y Pholadomya sp.) concuerda con la posición de vida de los organismos productores y se encuentran en el interior de las capas pero a menudo están truncados por la superficie de estratificación superior. Varios ejemplares de ammonites (Grammoceras sp.), encontrados en las últimas capas de este tramo, permiten atribuir estos materiales al Toarciense superior. La superficie superior del tramo es irregular y casi paralela a la estratificación, pero localmente trunca en bisel a la última capa o a las dos últimas capas.

1BH - 1BH7 (0,8 m).- Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, con frecuentes oolitos y ooides ferruginosos, pardas en superficie, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. En la base del banco hay frecuentes litoclastos (de tamaño muy variable, que pueden sobrepasar 20 cm de longitud, angulosos, con superficies mineralizadas, revestimientos ferruginosos y perforaciones biogénicas; cf. lámina 64 figura 4) cuyas litofacies corresponden a las tramo inferior. Hay oolitos y ooides ferruginosos en todo el tramo, pero es en la parte inferior del banco donde son más frecuentes y de mayor tamaño. Los macrofósiles también son



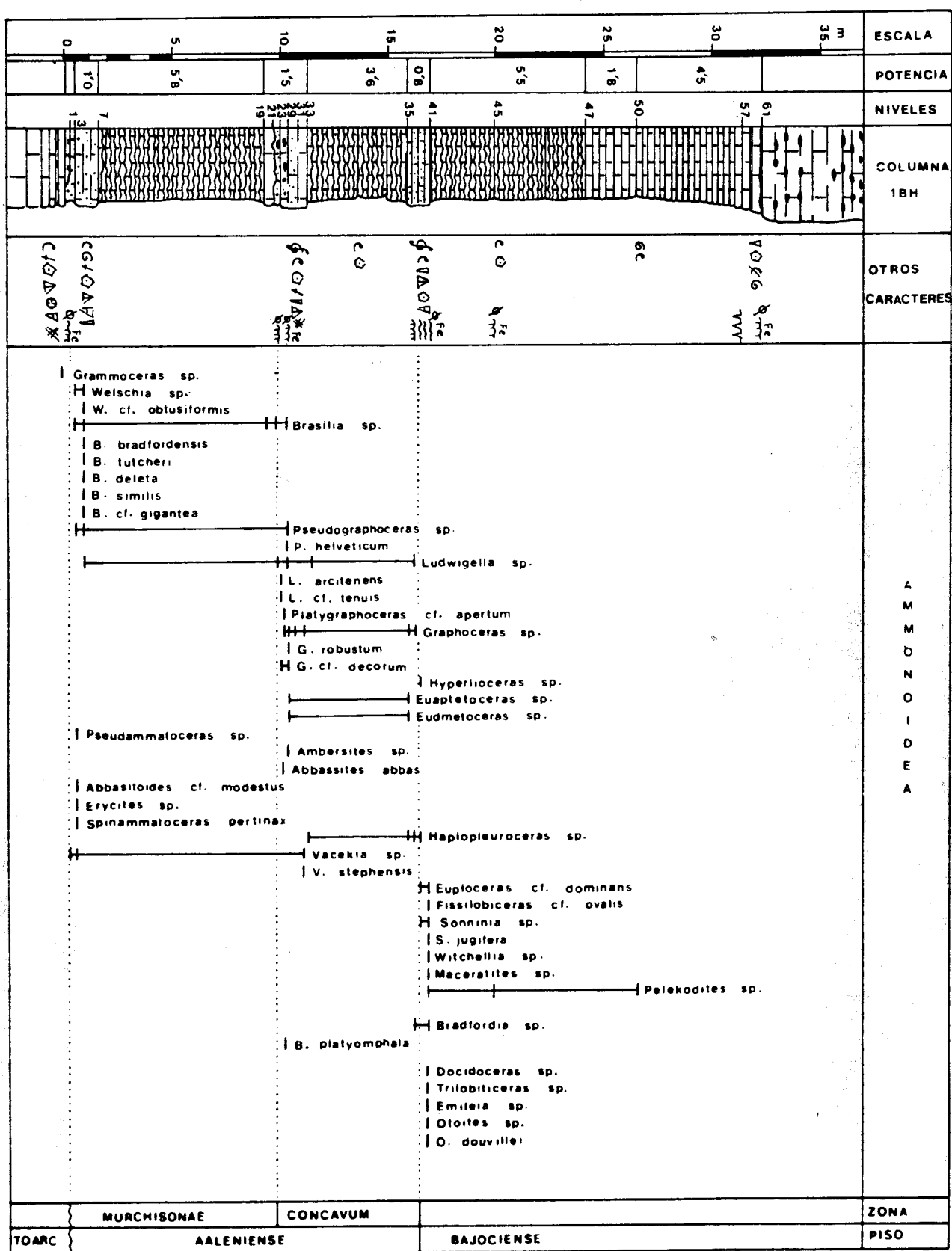


Figura 87.-Columna estratigráfica 1BII, levantada en el Barranco La Montanilla, (San Blas, Teruel).

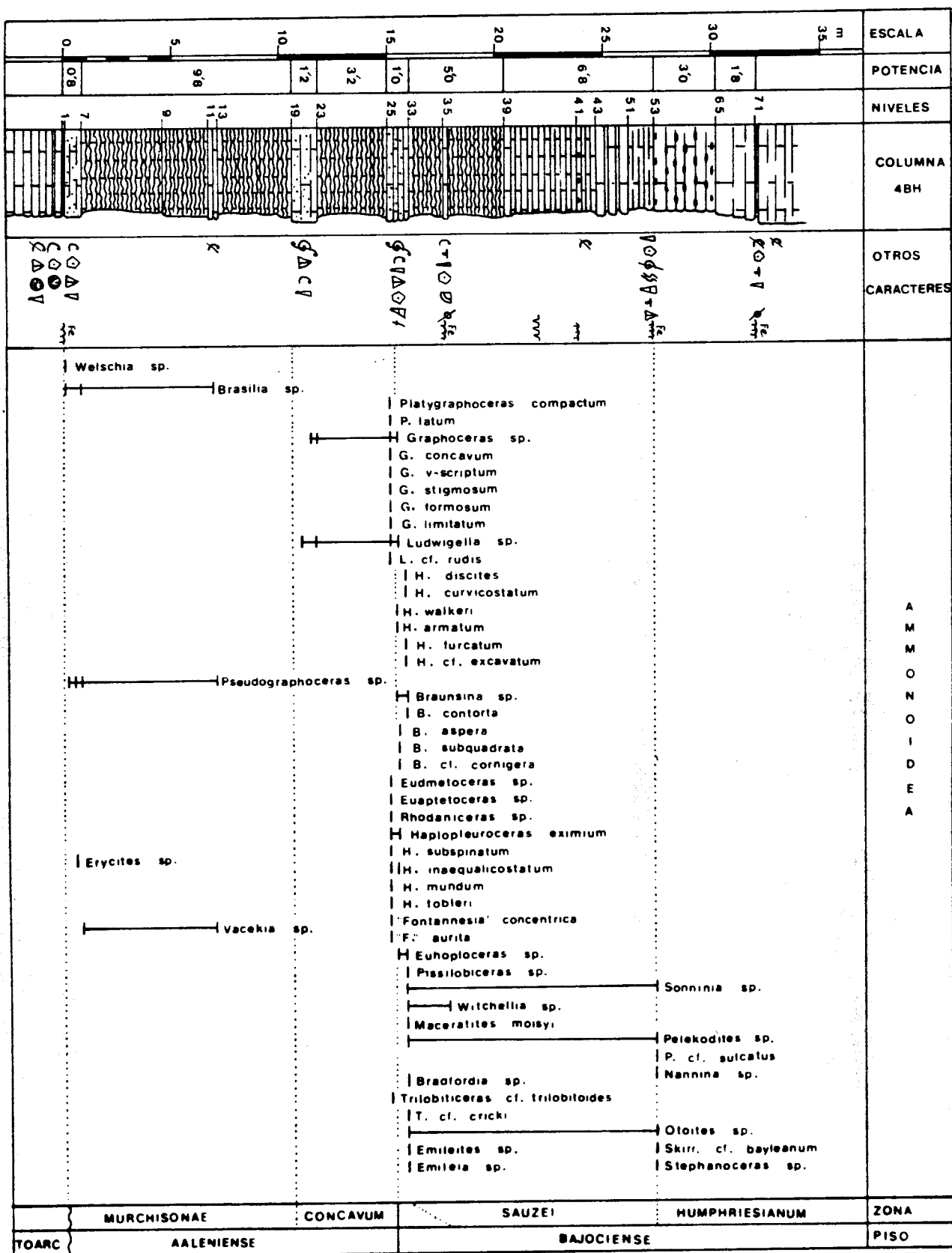


Figura 88.- Columna estratigráfica 4BH, levantada en la Rambla Monterde (San Blas, Teruel).

son abundantes en la base del banco y, localmente, las asociaciones registradas tienen granoclasificación; en tales casos, de base a techo, predominan sucesivamente conchas de ammonites retrabajadas, resedimentadas y acumuladas, de talla cada vez menor y finalmente abundan valvas desarticuladas, pero enteras, de pectínidos. Por esta distribución de los elementos fósiles, interpretamos que estas asociaciones han experimentado mezcla bioestratigráfica de elementos heterócronos y su enterramiento corresponde a un acontecimiento histórico singular. Los elementos acumulados o resedimentados que han sido determinados caracterizan la Biozona Murchisonae:

Welschia cf. obtusiformis BUCKMAN

Brasilia bradfordensis (BUCKMAN)

Brasilia tutcheri (BUCKMAN)

Brasilia deleta (BUCKMAN)

Brasilia similis (BUCKMAN)

Brasilia cf. gigantea BUCKMAN

Pseudographoceras sp.

Ludwigella sp.

Vacekia sp.

Pseudammatoceras sp.

Abbasitoides cf. modestus (VACEK)

Erycites sp.

Spinammatoceras pertinax (VACEK)

1BH7 - 1BH 19 (5 - 7 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo azuladas, en capas delgadas (5-10 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos (lamelibranquios). La superficie superior del tramo corresponde a un nivel de removilización que lateralmente hacia el NW (4BH11-4BH13) pasa a dos capas de calizas microcristalinas localmente bioturbadas, de potencia inferior a 0,5 m., grisáceo-parduzcas, con superficies de estratificación irregulares, estructuras de bioturbación frecuentes y macrofósiles abundantes especialmente en los interestratos; en estas dos capas del afloramiento 4BH (cf. figuras 88 y 90) hemos identificado varios ejemplares de la Biozona Murchisonae: Brasilia sp, Pseudographoceras sp. y Vacekia sp. Sobre estas dos capas, hay calizas microcristalinas nodulosas, unos 3,5 metros, con texturas de bioturbación frecuentes y macrofósiles muy escasos que suelen corresponder a restos esqueléticos resedimentados; la totalidad de este tramo de calizas nodulosas (4BH13-4BH19) desaparece lateralmente en dirección SE y en el afloramiento 1BH está representado por calizas microcristalinas nodulosas, con un espesor inferior a 0,6 metros (1BH19-1BH21; cf. figura 89; Lámina 63, fig.2; Lámina

64, figs. 1-3; Lámina 65, fig.2), cuya superficie superior está carstificada, mineralizada, localmente tiene grietas de retracción y encostramientos ferruginosos; las cavidades de carstificación localmente están rellenas por una brecha calcárea, con litoclastos de calizas microcristalinas, angulosos o redondeados; estas brechas intraformacionales, a su vez, están truncadas en su parte superior por una superficie de denudación con perforaciones biogénicas y encostramientos ferruginosos locales. Las irregularidades de ésta última superficie perforada (1BH21, en la figura 89) están rellenas por calizas biodetríticas con abundantes elementos fósiles reelaborados (Brasilia spp.) y litoclastos redondeados, con superficies mineralizadas y perforadas; la superficie superior de estos materiales (1BH21 - 1BH23) localmente presentan grietas de retracción. Por encima hay un nivel de removilización (1BH23-1BH25) de unos 10 cm de espesor, constituido por calizas biodetríticas con elementos reelaborados (Brasilia spp.) y resedimentados que corresponden a la Biozona Concavum:

Graphoceras sp.

Graphoceras? cf. decorum BUCKMAN

Platygraphoceras cf. apertum (BUCKMAN)

Ludwigella arcitenens BUCKMAN

Ludwigella tenuis BUCKMAN

Bradfordia platyomphala (VACEK)

Abbasites abbas BUCKMAN

Este nivel de removilización se reduce de espesor hacia el NW y desaparece, pero la superficie de removilización correspondiente es observable en los afloramientos mencionados (2BH19, 3BH19, 4BH19, en la figura 90).

4BH19 - 4BH23 (1,3 - 0,5 m).- Un banco de calizas microcristalinas localmente biodetríticas, grisáceo-parduzcas, localmente diferenciado en capas con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes (retrabajados, resedimentados o acumulados, siendo los del primer tipo especialmente frecuentes en la base del tramo). Las asociaciones obtenidas en diferentes afloramientos de este nivel corresponden a la Biozona Concavum:

Graphoceras cf. robustum BUCKMAN

Graphoceras cf. decorum BUCKMAN

Pseudographoceras helveticum HORN

Ludwigella sp.

Vacekia stephensis BUCKMAN

Ambersites sp.

Euaptetoceras sp.

Eudmetoceras sp.

Haplopleuroceras sp.

4BH23 - 4BH25 (4,0 - 3,0 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas (2-10 cm.) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos y a menudo resedimentados.

4BH25 - 4BH33 (2,0 - 0,8 m).- Tres o cuatro capas de calizas microcristalinas localmente biodetríticas, grisáceo-parduzcas, con superficies de estratificación irregulares e interestratos biodetríticos. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles muy abundantes, en estado acumulado y resedimentado dentro de las capas y también reelaborados en los interestratos: ammonites, lamelibranquios, belemnites, braquiópodos, crinoideos, gasterópodos y briozoarios. La asociación registrada en la primera capa de este tramo en el afloramiento 4BH corresponde a la Biozona Concavum:

Graphoceras concavum (SOWERBY)

Graphoceras v-scriptum (BUCKMAN)

Graphoceras formosum (BUCKMAN)

Graphoceras limitatum BUCKMAN

Graphoceras stigmosum BUCKMAN

Platygraphoceras compactum BUCKMAN

Platygraphoceras latum BUCKMAN

Ludwigella cf. rudis (BUCKMAN)

Haplopleuroceras subspinatum BUCKMAN

Haplopleuroceras inaequalicostatum GERARD

Haplopleuroceras mundum BUCKMAN

Haplopleuroceras tobleri RENZ

Haplopleuroceras eximium GERARD

Eudmetoceras sp.

Euaptetoceras sp.

Rhodanicer sp.

"Fontannesia" concentrica BUCKMAN

"Fontannesia" aurita BUCKMAN

Trilobiticeras cf. trilobitoides BUCKMAN

En la(s) capa(s) intermedia(s) del tramo 4BH25-4BH33 están registradas asociaciones características del Biohorizonte I (Biozona Discites):

Graphoceras sp.

Hyperlioceras walkeri BUCKMAN

Hyperlioceras furcatum (BUCKMAN)

Hyperlioceras arcuatum (BUCKMAN)

Braunsina aspera BUCKMAN

Braunsina subquadrata BUCKMAN

Braunsina cf. cornigera BUCKMAN

Euhoploceras sp.

La última capa del tramo 4BH25-4BH33 contiene asociaciones mezcladas, con elementos reelaborados característicos de las Biozonas Discites y Laeviuscula:

Hyperlioceras discites (WAAGEN)

Hyperlioceras curvicostatum BUCKMAN

Hyperlioceras cf. excavatum (BUCKMAN)

Braunsina contorta BUCKMAN

"Fontannesia" sp.

Euhoploceras sp.

Sonninia sp.

Fissiloboceras sp.

Witchellia sp.

Pelekodites sp.

Maceratites moisi (BRASIL)

Bradfordia sp.

Emileites sp.

Emileia sp.

Trilobiticeras cf. cricki PARSONS

Otoites sp.

4BH33 - 4BH39 (4,4 - 6,0 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas en superficie y grisáceo-azuladas en fractura, en capas delgadas (5-10 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos, a excepción de un nivel de removilización que se encuentra a unos 2,0 ó 2,5 metros de la base del tramo y en el cual abundan los espongiarios, belemnites, crinoideos y apticus; algunos elementos que están reelaborados corresponden a Witchellia sp., por lo cual al menos los 2 ó 2,5 metros inferiores de este tramo corresponden a la Biozona Laeviuscula.

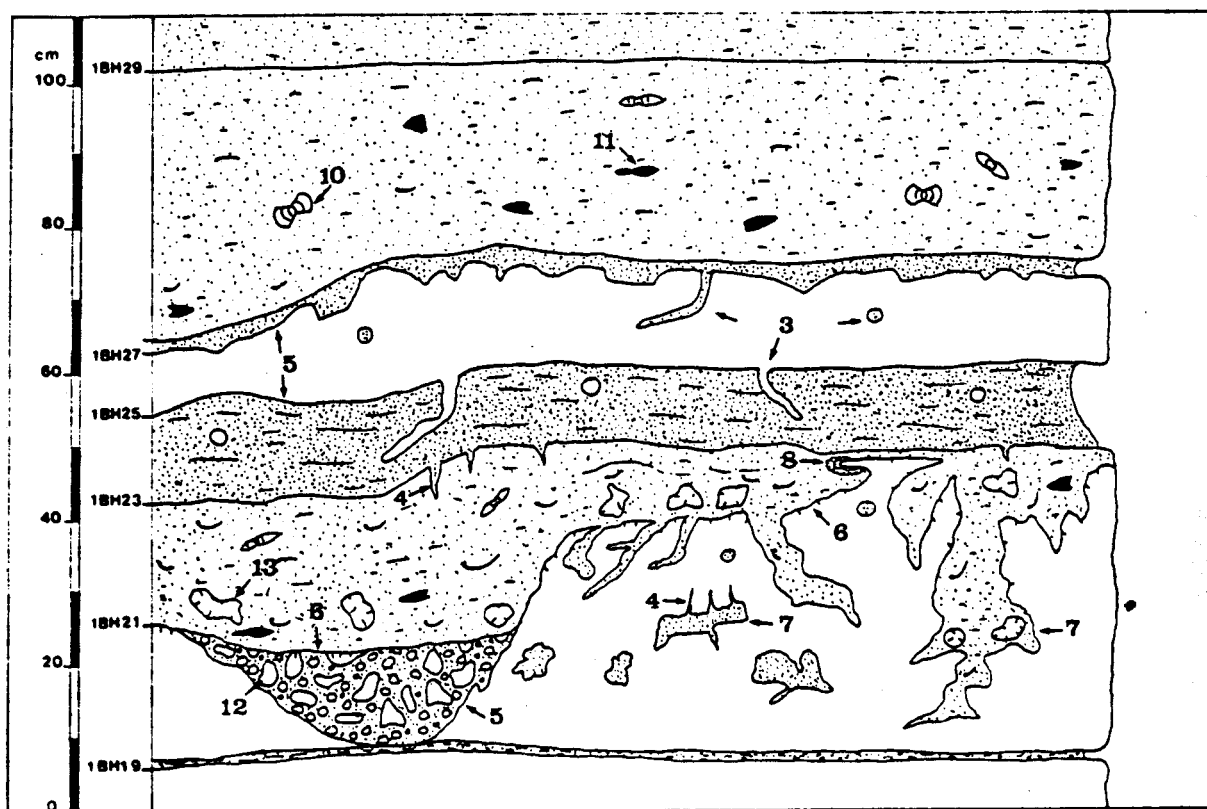


Figura 89.- Detalle de los materiales del tránsito entre las Biozonas Murchisonae y Concavum, en el afloramiento 1BH (Bco. La Hontanilla).

- 1 Calizas microcristalinas.
- 2 Calizas biodetríticas.
- 3 Estructuras de bioturbación.
- 4 Grietas de retracción.
- 5 Superficie de denudación.
- 6 Superficie con perforaciones biogénicas.
- 7 Cavidades de carstificación.
- 8 Encostramientos ferruginosos (ciano-bacterianos).
- 9 Conchas de bivalvos.
- 10 Moldes internos de ammonites.
- 11 Moldes internos reelaborados.
- 12 Litoclastos de calizas microcristalinas, angulosos o redondeados.
- 13 Litoclastos de calizas microcristalinas, redondeados y perforados.

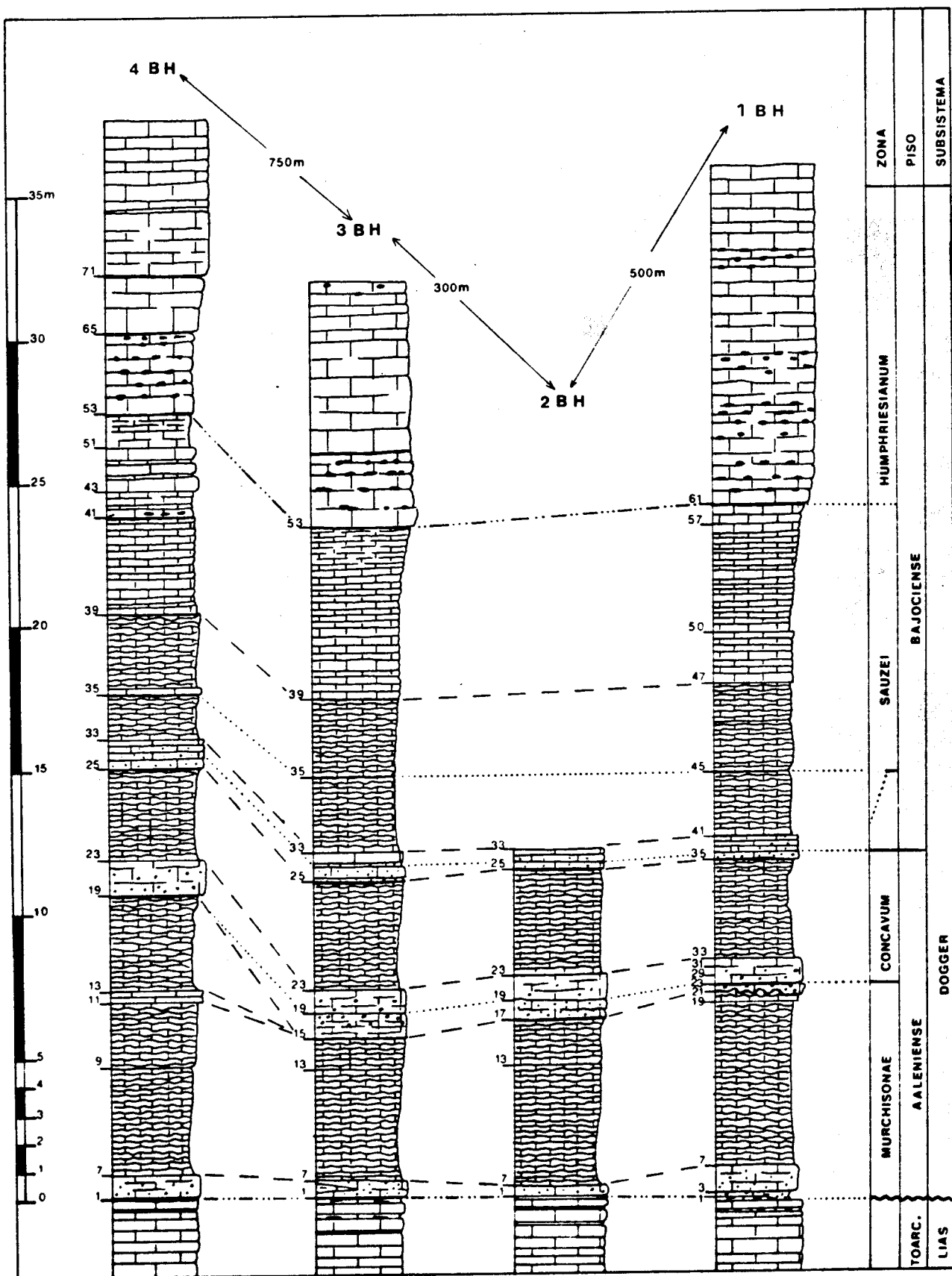


Figura 90.- Correlación de los materiales aalenienses y bajocienses que afloran en la región del Bco. La Hontanilla - Rbla. Monterde (San Blas).



4BH39 - 4BH53 (6,9 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas en superficie y azuladas en fractura, en capas delgadas (2-15 cm) en la base del tramo pero algo más gruesas hacia el techo. En la mitad superior del tramo algunas capas suelen tener grietas de retracción en su superficie superior; localmente las capas contienen nódulos de sílex. Los macrofósiles son muy escasos.

4BH53 - 4BH65 (1,6 - 2,8 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex abundantes, pardo-rojizas en superficie y grisáceo-blanquecinas en fractura, en capas gruesas (40 cm) con superficies netas pero discontinuas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos. El tramo disminuye de espesor a una distancia lateral de varias decenas de metros. La superficie superior es irregular, localmente presenta grietas de retracción y las cavidades están rellenas por abundantes macrofósiles reelaborados pero algunos están acumulados o resedimentados: espongiarios, belemnites, crinoideos, ammonites, serpúlidos y gasterópodos. La base del tramo también corresponde a un nivel de removilización en el que son frecuentes los elementos reelaborados; los elementos identificados son característicos del Biohorizonte VI (Biozona Sauzei) pero probablemente este nivel corresponde a la base de la Biozona Humphriesianum:

Sonninia sp.

Nannina pinguis (ROEMER)

Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN)

Skirroceras cf. bayleanum (OPPEL)

Stephanoceras sp.

Otoites sp.

Por encima del tramo anteriormente descrito hay calizas microcristalinas, pardo-rojizas en superficie y grisáceo-blanquecinas en fractura, en capas gruesas (30 - 60 cm) con superficies de estratificación muy diferenciadas. Texturas de bioturbación frecuentes en las capas y abundantes en los interestratos. Macrofósiles muy escasos (lamelibranquios, belemnites). Estos materiales corresponden a la Biozona Humphriesianum.

#### 2.2.2.10.- Columna estratigráfica Embalse San Blas (EB).

a) Situación geográfica.- Los cuatro afloramientos que trataremos en detalle a continuación están a unos 10 Km de distancia de Teruel, en dirección W-NW, junto al Embalse del Arquillo de San Blas, en las vertientes septentrionales del Río Gua

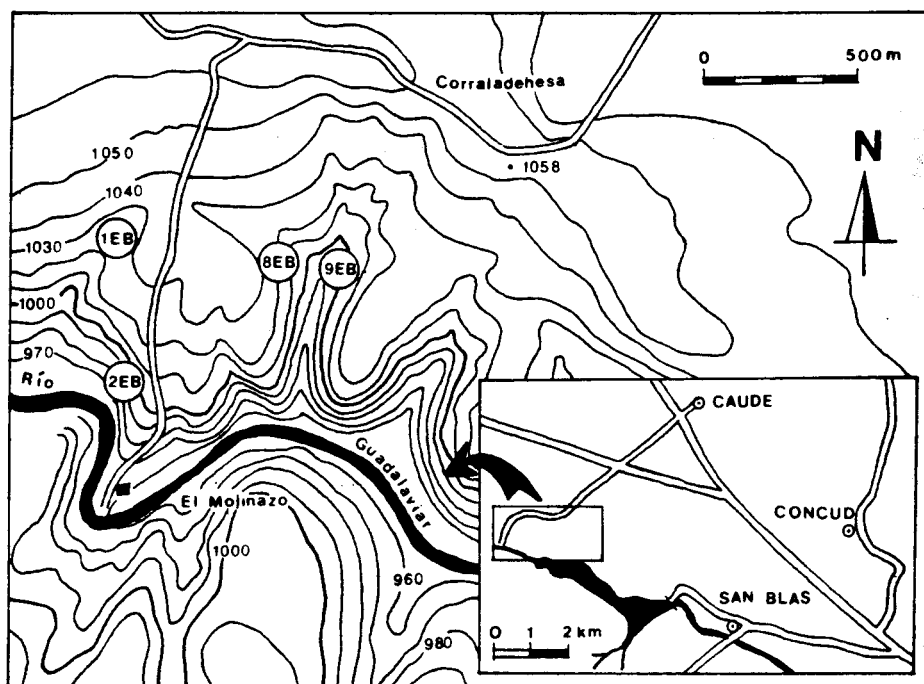


Figura 91.- Situación geográfica de las columnas levantadas en las proximidades del Embalse de San Blas (Caudé, Teruel).

dalaviar cercanas a El Molinazo y situadas al sur de La Magdalena-Corraladehesa (figura 91). Se puede acceder a estos afloramientos por el camino de La Dehesa que , desde Caudé, cruza la carretera Teruel-Albarracín en dirección NE-SE. Esta región corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 566-II. Las respectivas coordenadas geográficas y sus amplitudes bioestratigráficas para cada uno de los afloramientos son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1EB	807.525	644.915	XII - XVI
2EB	807.550	644.450	IX - XVIII
8EB	808.070	644.840	VIII - XVIII
9EB	808.250	644.820	I - XVIII

Además de estos cuatro afloramientos, también hemos obtenido algunos ejemplares de interés paleontológico en dos afloramientos locales situados en la vertiente izquierda del Río Guadalaviar y al sur de los afloramientos 9EB y 2EB que respectivamente hemos denominado EBA y 5EB (X=807.500, Y=644.200).

b) Antecedentes.- Los afloramientos de materiales del Dogger situados cerca de El Molinazo, junto al Embalse del Arquillo de San Blas, no habían sido objeto de estudio hasta ahora, aunque varios geólogos conocían su existencia. El Dr. Jorge MORALES (.S.I.C.), que realizó varias prácticas de campo con alumnos del Colegio Universitario de Teruel durante los años setenta, me indicó la situación geográfica de estos afloramientos, por lo cual deseo expresarle mi agradecimiento.

c) Columna estratigráfica Embalse San Blas (EB, figs. 92-95).

La base de la serie del Jurásico medio corresponde a una superficie de removilización que localmente trunca en bisel a los materiales inferiores. Son calizas microcristalinas, grisáceo-amarillentas en superficie y azuladas en fractura, en capas de espesor variable (8-50 cm) con delgadas intercalaciones margosas. Las texturas y estructuras de bioturbación son abundantes, a menudo con óxidos de hierro concentrados. Los macrofósiles son escasos y suelen estar resedimentados: lamelibranquios, corales ahermatípicos, braquiópodos, serpulidos. Hemos identificado un ejemplar de Pseudogrammoceras sp., por lo que estos materiales deben ser atribuidos al Toarcien superior.

9EB1 - 9EB5 (0,30 - 0,05 m).- Una capa de caliza microcristalina con frecuentes oolitos, pisolitos y ooides ferruginosos, por lo general dispersos y poco clasificados en cuanto a talla y forma. Los ooides suelen tener como núcleo fragmentos de margocalizas del tramo inferior y presentan varias envolturas ferruginosas que, a su vez, tienen perforaciones biogénicas. Esta capa destaca de las inferiores y superiores por su color pardo-rojizo. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Los macrofósiles son abundantes y suelen estar resedimentados: bivalvos, belemnites, corales ahermatípicos, braquiópodos y ammonites. Los elementos acumulados y los resedimentados que están contenidos en este nivel caracterizan la Biozona Murchisonae:

Welschia cf. rustica BUCKMAN

Welschia cf. obtusiformis BUCKMAN

Brasilia bradfordensis (BUCKMAN)

Brasilia baylei (BUCKMAN)

Brasilia tutcheri (BUCKMAN)

Brasilia gigantea BUCKMAN

Brasilia similis (BUCKMAN)

Pseudographoceras literatum BUCKMAN

Erycites sp.

Spinammatoceras sp.

9EB5 - 9EB9 (7,0 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas (4-5 cm) con superficies de estratificación muy irregulares que les dan aspecto noduloso. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes, especialmente en los interestratos. Macrofósiles muy escasos: bivalvos.

9EB9 - 9EB13 (0,7 m).- Un banco de calizas microcristalinas, pardo-rojizas en superficie y grisáceo-parduzcas en fractura. Localmente contienen oolitos y oncolitos ferruginosos. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, braquiópodos, ammonites, belemnites. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización. La asociación registrada en estos materiales, que consta de elementos resedimentados y reelaborados, es una asociación mezclada con elementos propios de las Biozonas Murchisonae y Concavum, por lo cual hemos referido este tramo a la base de la Biozona Concavum:

Brasilia gigantea (BUCKMAN)

Brasilia similis (BUCKMAN)

Graphoceras sp.

Pseudographoceras sp.

Ludwigella sp.

Vacekia sp.

Ambersites sp.

9EB13 - 9EB15 (2,8 - 3,0 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas de aspecto noduloso. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes, sobre todo en los interestratos. Macrofósiles muy escasos.

9EB15 - 9EB23 (1,3 m).- Un banco de calizas microcristalinas, pardo-rojizas en superficie y grisáceo-azuladas en fractura, localmente presentan oolitos ferruginosos de pequeño tamaño e irregularmente distribuidos. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes: bivalvos, ammonites, gasterópodos, braquiópodos. En la parte inferior están registrados elementos característicos de la Biozona Concavum: Graphoceras spp., Ludwigella sp., Haplopleuroceras sp., Euhoploceras sp., Trilobiticeras cf. trilobitoides BUCKMAN. Pero la asociación registrada en la última capa debe ser referida a la Biozona Discites (Biohorizonte I): Graphoceras sp., Hyperlioceras sp., Braunsina sp., Haplopleuroceras sp., Euhoploceras sp.

9EB23 - 9EB27 (5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas (5 - 10 cm), con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos, a excepción de un nivel de removilización que está situado a 2,8 metros de la base del tramo y que

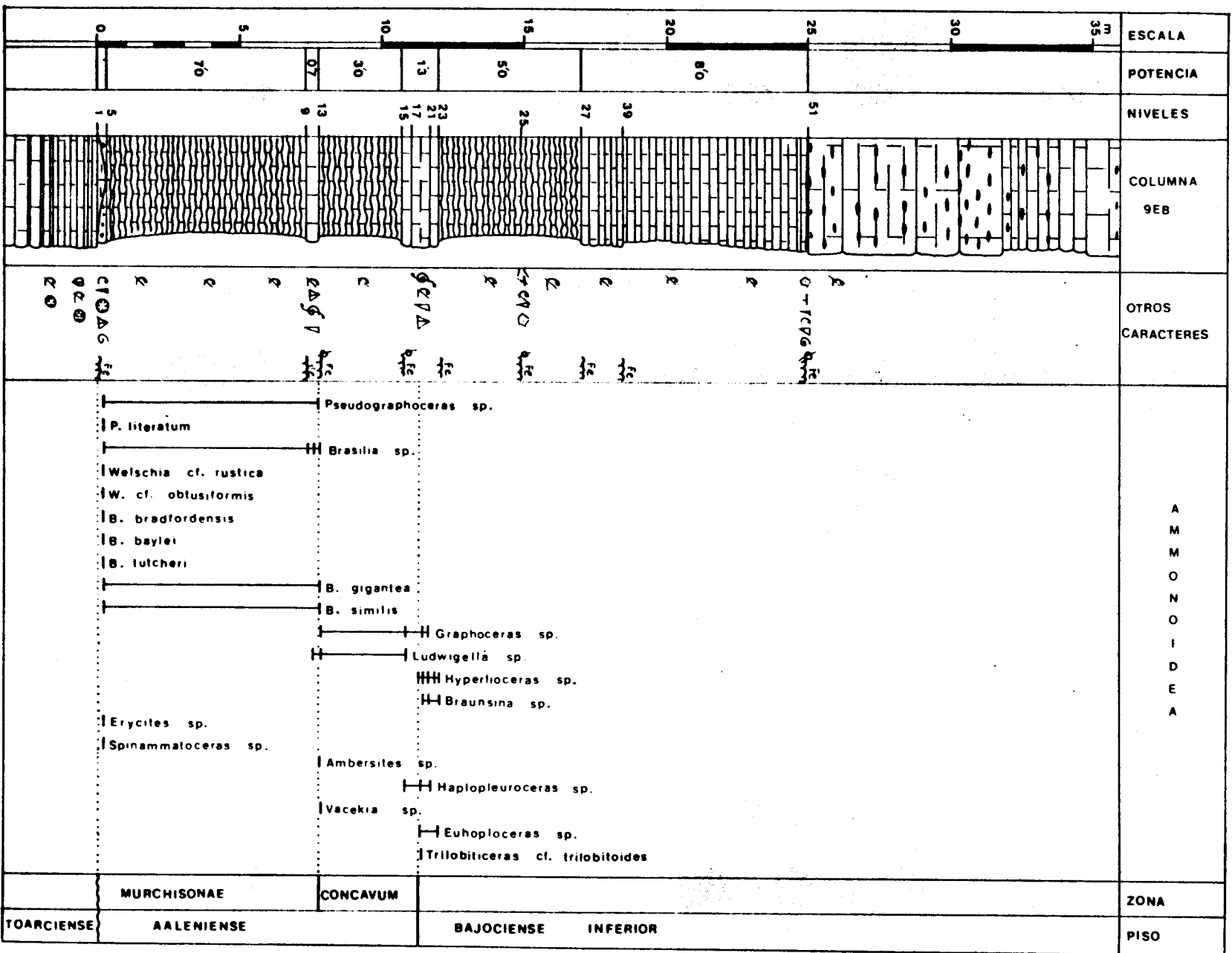


Figura 92.- Columna estratigráfica de los materiales aalenienenses y bajocienses , levantada en el afloramiento 9EB (Embalse San Blas, Caudé).

contiene abundantes restos de espongiarios, bivalvos, belemnites y crinoideos.

9EB27 - 9EB51 (8 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas en superficie y más azuladas en fractura, en capas de espesor variable, por lo general delgadas en la base del tramo y algo más gruesas hacia el techo. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos: bivalvos.

9EB51 - 9EB65 (37 m).- Calizas microcristalinas, con nódulos de sílex frecuentes, grisáceas, en capas gruesas o bancos con superficies de estratificación netas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes, especialmente en los interestratos. Macrofósiles muy escasos: bivalvos. Este tramo suele formar un resalte en el relieve; en la base, presenta un nivel de removilización, margo-arcilloso, de varios centímetros de espesor; en el último metro del tramo hay abundantes macrofósiles sobre todo en los interestratos (que corresponden a niveles de removilización con abundantes ammonites reelaborados y resedimentados) y las asociaciones registradas son asociaciones mezcladas con elementos característicos de los Biohorizontes VIII y IX:

Dorsetensia edouardiana (d'ORBIGNY)

Nannina regrediens (HAUG)

Strigoceras sp.

Stegoxyites parcicarinatus BUCKMAN

Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)

Oppelia sp. nov. 1

Oecotraustes sp.

Skirroceras sp.

Stephanoceras scalare WEISERT

Stemmatoceras hoffmani SCHMIDTILL & KRUMBECK

Itinsaites sp.

Normannites sp.

Sphaeroceras sp.

9EB65 - 9EB77 (4,5 - 5,0 m).- Dos bancos de calizas microcristalinas, masivas, separados por dos o más capas que no sobrepasan un metro de espesor total y que, a su vez, tienen delgadas intercalaciones bioturbáticas. Las superficies de estratificación de los bancos y de las capas son irregulares y, localmente, corresponden a superficies de removilización. Las texturas y estructuras de bioturbación son frecuentes en las capas y en los bancos. Los macrofósiles son escasos en los bancos, pero muy abundantes en los niveles de removilización y en las capas intermedias; por lo general se trata de restos esqueléticos resedimentados: espongiarios, bivalvos, crinoi

deos, ammonites, belemnites y gasterópodos. Los moldes internos de los ammonites de talla pequeña (inferior a 10 cm) suelen ser fosfáticos y el resto son de igual naturaleza que la matriz. Varios ejemplares resedimentados de Teloceras sp. y Normannites sp. permiten atribuir estos materiales al Biohorizonte IX.

9EB77 - 9EB89 (1,8 - 2,0 m).- Calizas microcristalinas con frecuentes nódulos de sílex, grisáceo-blanquecinas, en capas de unos 20 cm, con superficies de estratificación diferenciadas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes, sobre todo en los interestratos que localmente corresponden a niveles de removilización: braquiópodos, belemnites, bivalvos, ammonites, espongiarios, crinoideos y gasterópodos. Las asociaciones obtenidas corresponden a la Biozona Subfurcatum (Bh. X):

Strigoceras sp.  
Cadomoceras cadomense (DEFRANCE)  
Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN)  
Oecotraustes pulcher (BUCKMAN)  
Teloceras sp.  
Normannites sp.  
Cadomites sp.  
Polyplectites sp.  
Chondroceras evolvens (WAAGEN)  
Sphaeroceras sp.  
Caumontisphinctes sp.  
Leptosphinctes festonensis PAVIA

9EB89 - 9EB115 (6,0 - 7,0 m).- Calizas microcristalinas en capas gruesas (25-35 cm) con delgadas intercalaciones margosas, grisáceo-blanquecinas. Estructuras de bioturbación abundantes; en la parte superior del tramo, Zoophycus también es frecuente. Macrofósiles escasos en la base del tramo, pero más frecuentes hacia el techo: bivalvos, belemnites, braquiópodos, ammonites, crinoideos. Las asociaciones registradas en los dos últimos metros del tramo caracterizan el Biohorizonte XI:

Caumontisphinctes rota (BENTZ)  
Caumontisphinctes sp. nov. 1  
Infraparkinsonia sp.  
Strenoceras sp.  
Orthogarantiana densicostata (QUENSTEDT)  
Leptosphinctes festonensis PAVIA sensu DIETL  
Cleistosphinctes sp.

9EB115 - 9EB137 (5,0 - 6,0 m).- Calizas microcristalinas en capas delgadas o gruesas (20-40 cm) con intercalaciones margosas. La base y el techo del tramo incluyen sendos bancos de calizas microcristalinas con estilolitos frecuentes. En las calizas margosas son frecuentes las estructuras de bioturbación (entre otras Zoophycus) y los macrofósiles: bivalvos, braquiópodos, belemnites, ammonites, crinoideos. Las asociaciones registradas en estos materiales corresponden al Biohorizonte XII:

Strigoceras truellei (d'ORBIGNY)  
Lissoceras sp.  
Oppelia sp.  
Cadomites sp.  
Sphaeroceras cf. brongniarti (SOWERBY)  
Strenoceras niortense (d'ORBIGNY)  
Strenoceras bigoti (BRASIL)  
Strenoceras cf. rotundum (BENTZ)  
Orthogarantiana densicostata (QUENSTEDT)  
Orthogarantiana haugi PAVIA  
Garantiana sp.  
Torrensia sp.  
Spiroceras sp.  
Leptosphinctes leptus BUCKMAN  
Leptosphinctes schmieri (BENTZ)  
Cleistosphinctes cleistus (BUCKMAN)  
Lytoceras sp.

9EB137 - 9EB165 (3,0 - 4,5 m).- Calizas microcristalinas y calizas margosas, con delgadas intercalaciones margosas, grisáceo-amarillentas en superficie y grises en fractura, en capas de unos 20 ó 25 cm con superficies de estratificación diferenciadas. Estructuras de bioturbación abundantes; Zoophycus frecuentes. Macrofósiles abundantes: ammonites, bivalvos, belemnites, braquiópodos. Las asociaciones registradas en estos niveles caracterizan la Biozona Garantiana:

Lissoceras monachum (GEMMELLARO)  
Lissoceras haugi STURANI  
Microlissoceras sp.  
Trimarginia sp.  
Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)  
Oecotraustes sp.  
Cadomites sp.



Sphaeroceras tenuicostatum STURANI

Garantiana sp.

Hlawiceras trauthi (BENTZ)

Hlawiceras sp. nov. 1

Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ)

Spiroceras annulatum (DESHAYES)

Spiroceras bifurcatum HYATT

Spiroceras fourneti ROMAN & PETOURAUD

Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI)

Microbajocisphinctes sp. nov. 1

Bigotites sp.

9EB165 - 9EB171 (1,5 - 2,0 m).- Un banco de calizas microcristalinas, localmente diferenciado en capas gruesas, grisáceo-blanquecinas, texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: braquiópodos, belemnites, bivalvos, ammonites y crinoideos. Los fósiles contenidos en estos materiales corresponden a la parte media y superior de la Biozona Garantiana (Bh. XIV y XV):

Lissoceras psilodiscum (SCHLOENBACH)

Melendezia sp.

Diplesioceras diplesium BUCKMAN

Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)

Oecotraustes sp.

Cadomites sp.

Sphaeroceras sp.

Garantiana sp.

Hlawiceras trauthi (BENTZ)

Spiroceras annulatum (DESHAYES)

Spiroceras bifurcatum HYATT

Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI)

Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN

Bajocisphinctes mouterdei, nov. sp.

Bigotites sp.

Microbajocisphinctes althoffi (WETZEL)

Microbajocisphinctes robustus, nov. sp.

Microbajocisphinctes? bigotitoides, nov. sp.

9EB171 - 9EB173 (0,8 - 1,5 m).- Calizas margosas, biodetríticas, grisáceo-blanquecinas, en capas poco diferenciadas, con superficies de estratificación irregu-

lares y discontinuas. La base y el techo del tramo corresponden a sendas superficies de removilización que localmente son muy irregulares y presentan depresiones subcirculares de hasta 20 cm de profundidad. Abundan las estructuras de bioturbación y los macrofósiles, que por lo general son restos esqueléticos resedimentados o reelaborados: espongiarios, crinoideos, equínidos, belemnites, bivalvos, braquiópodos, ammonites. Este tramo corresponde a la base de la Biozona Parkinsoni, pero las asociaciones registradas están constituidas por algunos elementos reelaborados de la Biozona Parkinsoni:

Strigoceras sp.  
Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)  
Oecotraustes sp.  
Cadomites sp.  
Polyplectites sp.  
Sphaeroceras cf. talkeetnanum IMLAY  
Hlawiceras cf. quenstedti (WETZEL)  
Parkinsonia rarecostata BUCKMAN  
Parkinsonia acris WETZEL  
Spiroceras annulatum (DESHAYES)  
Bigotites sp.  
Prorsisphinctes meseres BUCKMAN  
Prorsisphinctes helveticus (MAUBEUGE)

9EB173 - 9EB185 (2,3 - 5,0 m).- Calizas bioturbáticas que localmente contienen oolitos calcáreos frecuentes, pardo-amarillentas en superficie y más blanquecinas en fractura. Capas gruesas o bancos poco diferenciados; el tramo suele formar un pequeño resalte en el relieve. La base y el techo corresponden, respectivamente, a un nivel y a una superficie de removilización; ésta última presenta pátinas ferruginosas discontinuas. Las texturas de bioturbación son frecuentes. Los macrofósiles son especialmente abundantes en la base del tramo y suelen corresponder a elementos reelaborados o resedimentados: crinoideos, espongiarios, equínidos, bivalvos, braquiópodos, belemnites, ammonites y gasterópodos. En la base del tramo, sobre los intraclastos suele haber desarrollos oncolíticos incipientes, y han sido identificados fósiles de los siguientes taxones:

Strigoceras septicarinatum (BUCKMAN)  
Lissoceras cf. oolithicum (d'ORBIGNY)  
Oppelia sp.  
Oxycerites sp.  
Oecotraustes sp.



Cadomites sp.

Parkinsonia sp.

Spiroceras annulatum (DESHAYES)

Prorsisphinctes sp.

Bigotites tuberculatus (NICOLESCO)

Esta asociación caracteriza la Biozona Parkinsoni. Y las asociaciones registradas en el nivel de removilización que constituye la base del tramo siguiente son asociaciones mezcladas con elementos característicos del Bathoniense: Oxycerites sp., Alcidellus sp., Prohcticoceras sp., Cadomites sp., Morphoceras sp., Polysphinctites sp., Procerites sp., Siemiradzka gr. matisonensis LISSAJOUS.

d) Biohorizontes de la Biozona Garantiana en el corte 1EB.- Aunque los materiales de la Biozona Garantiana ocupan una amplia extensión en las proximidades del Embalse de San Blas y en los afloramientos anteriormente descritos (8EB y 9EB), es en el afloramiento 1EB donde hemos podido contrastar mejor la sucesión faunística registrada. Como se indica en la figura 94, sobre una capa de calizas microcristalinas (micritas) con microfósiles escasos, que es el equivalente lateral de las capas 9EB136 y 8EB136 (cf. fig. 95), hay 5,7 metros de calizas microcristalinas y calizas margosas con delgadas intercalaciones margosas en las que hemos distinguido tres biohorizontes sucesivos para los materiales de la Biozona Garantiana que están caracterizados por las siguientes asociaciones registradas:

Biohorizonte XIII (capas 6-24):

Strigoceras sp.

Cadomoceras nepos PARONA

Lissoceras monachum (GEMMELLARO)

Microlissoceras sp. nov. 1

Trimarginia iberica, nov. sp.

Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)

Oecotraustes sp. nov. 1

Cadomites sp.

Polypsectites sp. nov. 2

Sphaeroceras tenuicostatum STURANI

Orthogarantiana cf. conjugata (QUENSTEDT)

Garantiana cf. baculata (QUENSTEDT)

Garantiana dubia (QUENSTEDT)

Garantiana cf. garantiana (d'ORBIGNY)  
Hlawiceras platyrrymum BUCKMAN  
Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ)  
Spiroceras bifurcatum HYATT  
Spiroceras cylindricum (BAUGIER & SAUZE)  
Spiroceras annulatum (DESHAYES)  
Spiroceras fourneti ROMAN & PETOURAUD  
Leptosphinctes sp.  
Cleistosphinctes cf. torquis (PARONA)  
Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI)  
Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN  
Bajocisphinctes lenki SCHMIDTILL & KRUMBECK  
Microbajocisphinctes pseudointerruptus, nov. sp.  
Microbajocisphinctes tenuicostatus, nov. sp.  
Microbajocisphinctes? bigotitoides, nov. sp.

Biohorizonte XIV (capas EB26-EB36):

Strigoceras sp.  
Lissoceras psilodiscum (SCHLOENBACH)  
Lissoceras cf. ferrifex (ZITTEL)  
Microlissoceras sp.  
Diplesioceras diplesium BUCKMAN  
Oecotraustes sp.  
Sphaeroceras sp.  
Garantiana cf. garantiana (d'ORBIGNY)  
Hlawiceras trauthi (BENTZ)  
Hlawiceras sp. nov. 1  
Pseudogarantiana sp.  
Spiroceras bifurcatum HYATT  
Spiroceras annulatum (DESHAYES)  
Spiroceras cylindricum (BAUGIER & SAUZE)  
Bajocisphinctes bajociensis (SIEMIRADZKI)  
Bajocisphinctes curvatus BUCKMAN  
Bajocisphinctes lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK)  
Bajocisphinctes mouterdei, nov. sp.  
Bigotites sp.  
Microbajocisphinctes densicostatus, nov. sp.

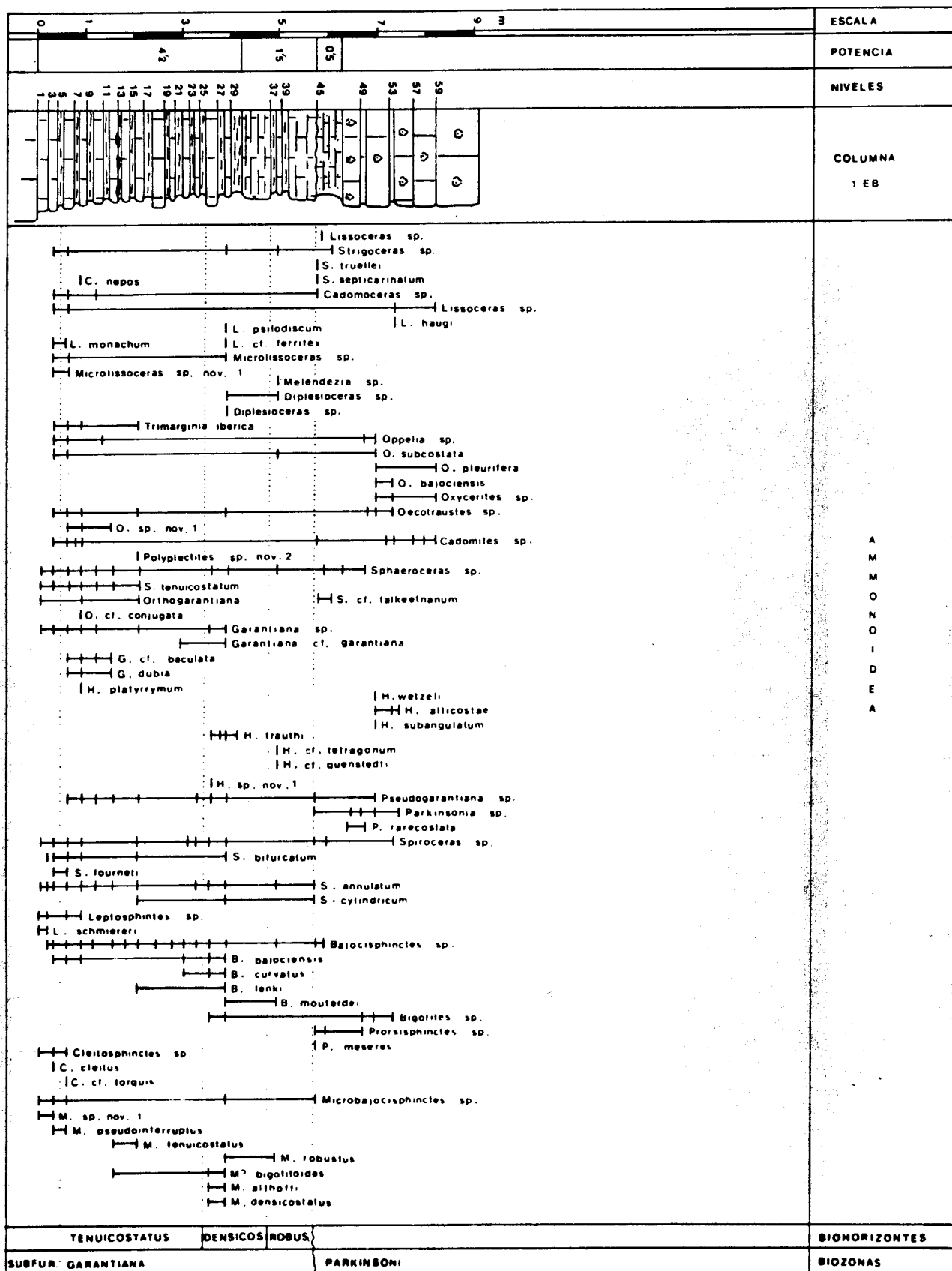


Figura 94.- Columna estratigráfica de los materiales del Bajociense superior en el afloramiento 1EB (Embalse San Blas, Caudé, Teruel).

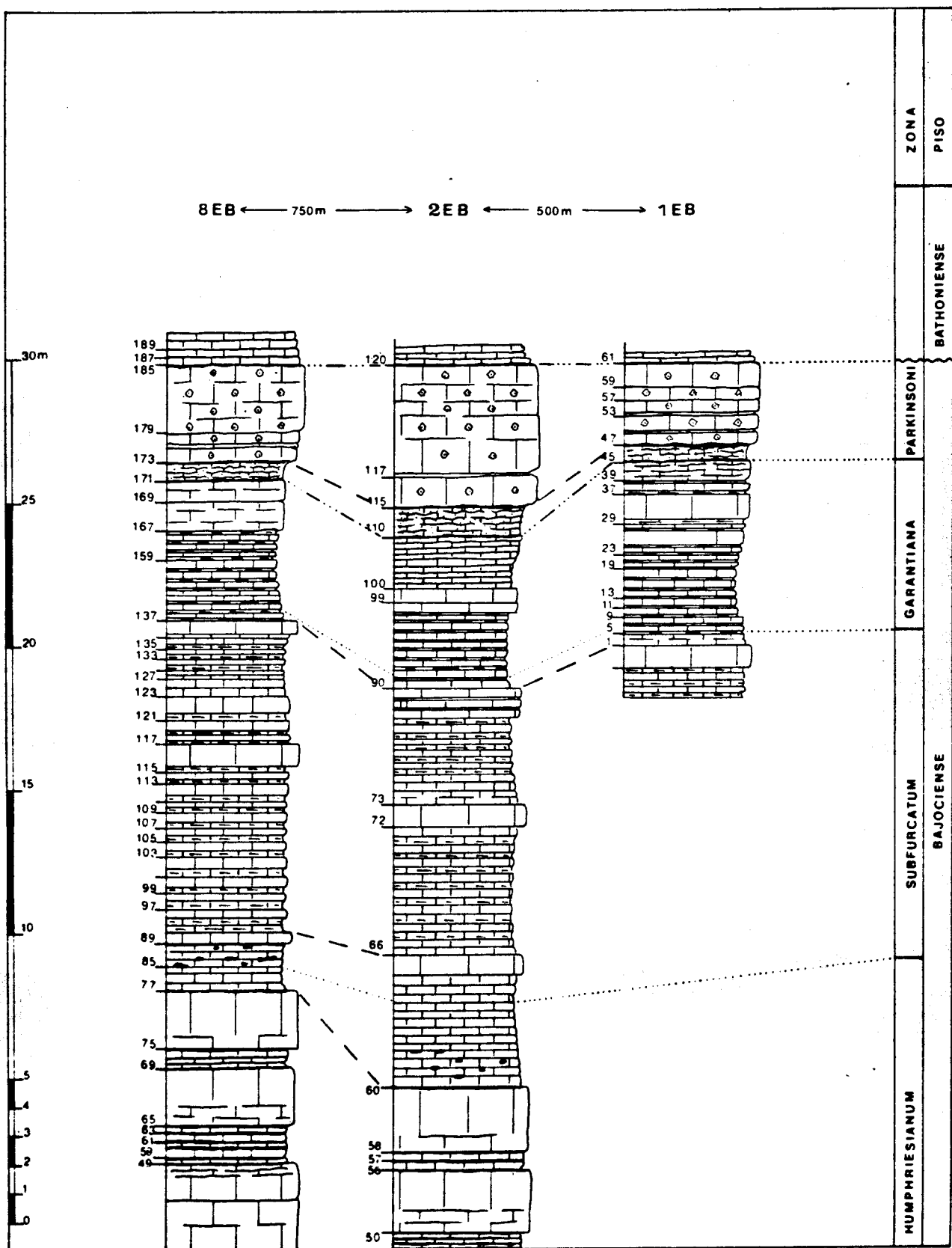


Figura 95.- Correlación de las columna estratigráficas levantadas en las proximidades del Embalse San Blas para los materiales del Bajociense superior.

Microbajocisphinctes robustus, nov. sp.

Microbajocisphinctes althoffi (WETZEL)

Microbajocisphinctes? bigotitoides, nov. sp.

Biohorizonte XV (capas EB38 - EB44):

Strigoceras sp.

Melendezia aenigmatica, nov. sp.

Diplesioceras sp.

Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)

Sphaeroceras sp.

Hlawiceras cf. tetragonum (WETZEL)

Hlawiceras cf. quenstedti WETZEL

Spiroceras annulatum (DESHAYES)

Spiroceras cylindricum (BAUGIER & SAUZE)

Bajocisphinctes mouterdei, nov. sp.

Microbajocisphinctes robustus, nov. sp.

El techo de este último biohorizonte está delimitado por la base del Biohorizonte XVI (Bz. Parkinsoni). La base del Biohorizonte XIII, que corresponde a la base de la Biozona Garantiana, ha sido establecido con los primeros representantes de Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ); sin embargo, en las capas EB2 - EB4 no hemos encontrado ningún ejemplar de Strenoceras sp. por lo cual no se puede excluir la posibilidad de que también correspondan a la Biozona Garantiana.

#### 2.2.2.11.- Columnas estratigráficas Gea (GA) y Albarracín (AL).

a) Situación geográfica.- Desde las afueras de Gea de Albarracín (Provincia de Teruel) y a lo largo de unos tres kilómetros por la carretera que va hacia Albarracín, en la vertiente izquierda del Río Guadalaviar, pueden verse unos espectaculares escarpes constituidos por calizas pardo-rojizas que corresponden al Bajociense. Uno de los mejores lugares para levantar una columna estratigráfica es el barranco que hay al este de Gea; ascendiendo por el fondo del cauce pueden estudiarse los materiales del Toarciense superior, Aalenense, Bajociense y Bathoniense; esta es la columna estratigráfica referida con la sigla 1GA en la figura 96. Los materiales del tránsito Lias/Dogger también afloran en las proximidades del punto kilométrico 16 (Columna 2GA). Además hemos levantado sendas columnas estratigráficas en las proximidades de los puntos kilométricos 18 y 19, que respectivamente son referidas



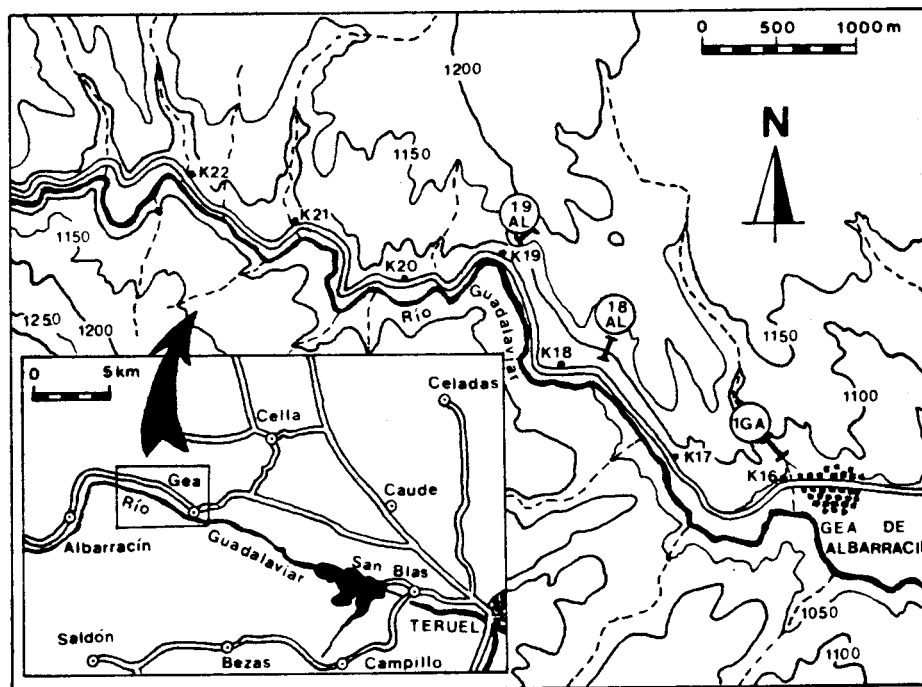


Figura 96.- Situación geográfica de las columnas estratigráficas levantadas en la región de Gea de Albarracín (Teruel).

con las siglas 18AL y 19AL, para poner de manifiesto algunas variaciones laterales de interés lito- y bioestratigráfico. Estos dos últimos afloramientos mencionados corresponden a la Hoja 566-IV, mientras que los afloramientos de Gea pertenecen a la Hoja 566-I. Las coordenadas geográficas y sus respectivas amplitudes bioestratigráficas para las tres columnas estratigráficas levantadas son:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1GA	797.900	648.700	I - VII
18AL	796.840	649.250	I - VII
19AL	796.300	649.950	I - III

b) Antecedentes.- Por razones de accesibilidad, los afloramientos situados cerca de la carretera de Gea a Albarracín han sido visitados por numerosos geólogos, pero los datos publicados respecto a los materiales del Dogger son escasos. HERNANDEZ et al. (1983) hacen referencia a Gea de Albarracín y mencionan diferentes ammonites de las Zonas Concavum, "Sowerbyi", Humphriesianum y Subfurcatum.

c) Columna estratigráfica Gea de Albarracín (GA).- En la parte alta del barranco de Gea, los materiales del Bajociense superior están muy cubiertos por derrubios y es prácticamente imposible realizar un muestreo minucioso. A la Biozona Parkinsoni corresponde un tramo de calizas biodetríticas que no sobrepasa 8 metros de es-

pesor; los materiales de las Biozonas Garantiana y Subfurcatum son margosos y de potencia total inferior a 15 metros. La Biozona Humphriesianum está representada por calizas microcristalinas en capas gruesas o bancos y localmente nodulosas, que alcanzan unos 45 metros de espesor total. Aguas abajo, los materiales del Bajocienso inferior presentan excelentes condiciones de afloramiento y hay varias galerías excavadas en la roca que pueden servir como referencia del techo de la serie descrita a continuación.

GA60 - GA55 (9 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex, pardo-grisáceas, en capas gruesas o bancos, con delgados interestratos biodetríticos. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes; Zoophycus frecuentes. Macrofósiles escasos y a menudo resedimentados: belemnites y bivalvos. Estos materiales corresponden a la Biozona Humphriesianum.

GA55 - GA43 (5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas (5-15 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que localmente, sobre todo en la parte superior del tramo, tienen aspecto noduloso. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes en los interestratos. Los macrofósiles son escasos en las capas pero frecuentes en los interestratos, que a menudo corresponden a niveles de removilización en la parte superior del tramo, mientras que suele haber delgadas intercalaciones margosas en la parte inferior del tramo. Contienen belemnites, crinoideos, lamelibranquios y espongiarios. Los ammonites encontrados en la parte superior del tramo caracterizan la Biozona Sauzei: Sonninia sp., Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN), Otoites sp.

GA43 - GA37 (1,8 - 1,6 m).- Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, que forman un banco o están diferenciadas en capas gruesas de 15 a 30 cm. Superficies de estratificación irregulares y discontinuas que localmente dan aspecto nodulosos u ondulado a las capas y en la parte inferior del tramo corresponden a niveles de removilización. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes, en su mayoría reelaborados o resedimentados: ammonites, belemnites, crinoideos, espongiarios y lamelibranquios. Las asociaciones registradas en la parte inferior del banco son asociaciones mezcladas con elementos característicos de la Biozona Laeviuscula: Fissilobicerus sp., Shirbuirnia sp., Sonninia sp., Papilliceras sp., Witchellia sayni (HAUG), Witchellia connata (BUCKMAN), Pelekodites sp., Maceratites moisyi (BRASIL), Hebetoxyites clypeus BUCKMAN, Hebetoxyites cf. incongruens BUCKMAN, Bradfordia sp., Mollistephanus sp., Skirroceras sp., Albarracinites albarraciniensis, nov. sp., Emileia sp., Otoites sp.

GA37 - GA29 (5,4 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo azuladas, en capas delgadas (5-15 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes; Zoophycus es frecuente en los intertratos. Grietas de retracción abundantes en la mitad superior del tramo. Macrofósiles escasos, sólo localmente y coincidiendo con niveles de removilización son frecuentes (lámina 66, figura 2): belemnites, crinoideos, bivalvos y ammonites. En la base del tramo, que corresponde a un nivel de removilización sobre una superficie irregular y con perforaciones biogénicas, con óxidos de hierro concentrados y litoclastos perforados frecuentes, hemos identificado varios ejemplares característicos de la Biozona Laeviuscula: Witchellia sp., Sonninia sp., Fissiloboceras sp.

GA29 - GA27 (3,0 m).- Calizas microcristalinas en capas delgadas (5-10 cm) de aspecto noduloso u ondulado, grisáceo-azuladas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. En la parte superior del tramo hay frecuentes grietas de retracción. Macrofósiles escasos.

GA27 - GA9 (3,2 m).- Calizas microcristalinas y calizas bioturbadas, grisáceo parduzcas, en capas gruesas, de unos 20 cm, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes, a menudo resedimentados o reelaborados. La capa basal del tramo localmente contiene oolitos ferruginosos y/o fosfáticos frecuentes y provenientes de ella hemos determinado ejemplares de los siguientes taxones:

- Graphoceras formosum (BUCKMAN)
- Graphoceras cf. pulchrum (BUCKMAN)
- Graphoceras cf. stigmatosum BUCKMAN
- Graphoceras cf. fallax (BUCKMAN)
- Platygraphoceras sp.
- Ludwigella cornu (BUCKMAN)
- Ludwigella cf. blanda BUCKMAN
- Euaptetoceras sp.
- Eudmetoceras sp.
- Rhodanoceras sp.
- Haplopleuroceras subspatum (BUCKMAN)
- Haplopleuroceras crassum GERARD
- Euhoplaceras sp.

Esta asociación caracteriza la Biozona Concavum. Y la asociación obtenida sobre la capa GA9-GA13, en un nivel de removilización, caracteriza la Biozona Discites:

Graphoceras cf. fallax (BUCKMAN)  
Hyperlioceras arcuatum (BUCKMAN)  
Hypelioceras incisum (BUCKMAN)  
Hypelioceras mundum (BUCKMAN)  
Hyperlioceras discitiforme BUCKMAN  
Hyperlioceras cf. rudidiscites BUCKMAN  
Braunsina sp.  
Euaptetoceras sp.  
Eudmetoceras  
Haplopleuroceras subspinatum (BUCKMAN)  
Zurcheria sp.  
Euhoploceras sp.  
Sonninia sp.  
Pelekodites sp.  
Docidoceras zemistephanooides GECZY  
Trilobiticeras sp.

En el nivel GA21, que también contiene fósiles reelaborados, se encuentran los primeros elementos característicos de la Biozona Laeviuscula, pero asociados a otros de la Biozona Discites; en consecuencia, este nivel de removilización representa la base de la Biozona Laeviuscula:

Hyperlioceras sp.  
Euhoploceras sp.  
Fissilobicerias ovalis (QUENSTEDT)  
Sonninia sp.  
Witchellia sayni (HAUG)  
Nannoceras cf. schlumbergeri (HAUG)  
Maceratites moisyi (BRASIL)  
Maceratites minimus (HILTERMANN)  
Pelekodites zurcheri (DOUVILLE)  
Hebetoxyites clypeus BUCKMAN  
"Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp.  
Bradfordia sp.  
Protoecotraustes sp.  
Otoites delicatus BUCKMAN  
Otoites cf. douvillei PARSONS  
Albarracinites albarraciniensis, nov. sp.



GA9 - GA5 (1,8 m).- Calizas microcristalinas gradualmente más biodetríticas hacia el techo del tramo, grisáceo-amarillentas en la base y parduzcas hacia el techo, en capas delgadas (5-20 cm) son superficies irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados (lamelibranquios, crinoideos y belemnites). Sobre la superficie de removilización, con perforaciones biogénicas y costras ferruginosas de pequeña extensión, que delimita el techo del tramo inferior hemos encontrado varios ejemplares reelaborados de Graphoceras sp. y Ludwigella sp. junto a litoclastos, por lo cual atribuimos este tramo a la Biozona Concavum.

GA5 - GA1 (5,5 - 6,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo amarillentas, en capas irregulares (5-10 cm) que en la base del tramo presentan delgadas intercalaciones margosas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos en las capas, pero frecuentes en las intercalaciones. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización cuya superficie es irregular y tiene perforaciones biogénicas y encostramientos ferruginosos locales; en el nivel de removilización son frecuentes los elementos fósiles reelaborados y los litoclastos de litofacies semejantes a las del tramo inferior; entre los fósiles hemos identificado un par de ejemplares correspondientes a Brasilia sp. y Ludwigella sp; en consecuencia, este tramo probablemente corresponde a la Biozona Murchisonae. Por debajo de esta superficie de removilización (GA1; cf. Lámina 66, figura 1) hay calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, grisáceo-azuladas, en capas gruesas (20-60 cm) o bancos, con delgadas intercalaciones margosas; las superficies de estratificación son netas y continuas; las estructuras y texturas de bioturbación son abundantes; los macrofósiles son frecuentes y por lo general resedimentados: lamelibranquios, braquiópodos, crinoideos y corales ahermatípicos. En la intercalación situada debajo de la última capa hemos encontrado varios ejemplares de Pseudogrammoceras gr. fallaciosum (BAYLE) que corresponden al Toarciense superior.

d) Columnas estratigráficas Albarracín P.K. 18 y 19 (18AL y 19AL).- Cerca de los puntos kilométricos 18 y 19 de la carretera Gea de Albarracín - Albarracín, los materiales del Bajociense inferior presentan ligeras variaciones respecto a la sucesión del corte de Gea que está situado más al SE. En estos dos afloramientos, como se indica en la figura 98, los materiales más recientes del Toarciense superior ya no son calizas microcristalinas en capas gruesas, sino un tramo de calizas margosas, cuyo espesor puede llegar a ser de un metro, que contienen Pseudogrammoceras spp. y está delimitado en su parte superior por una superficie de removilización, fe-

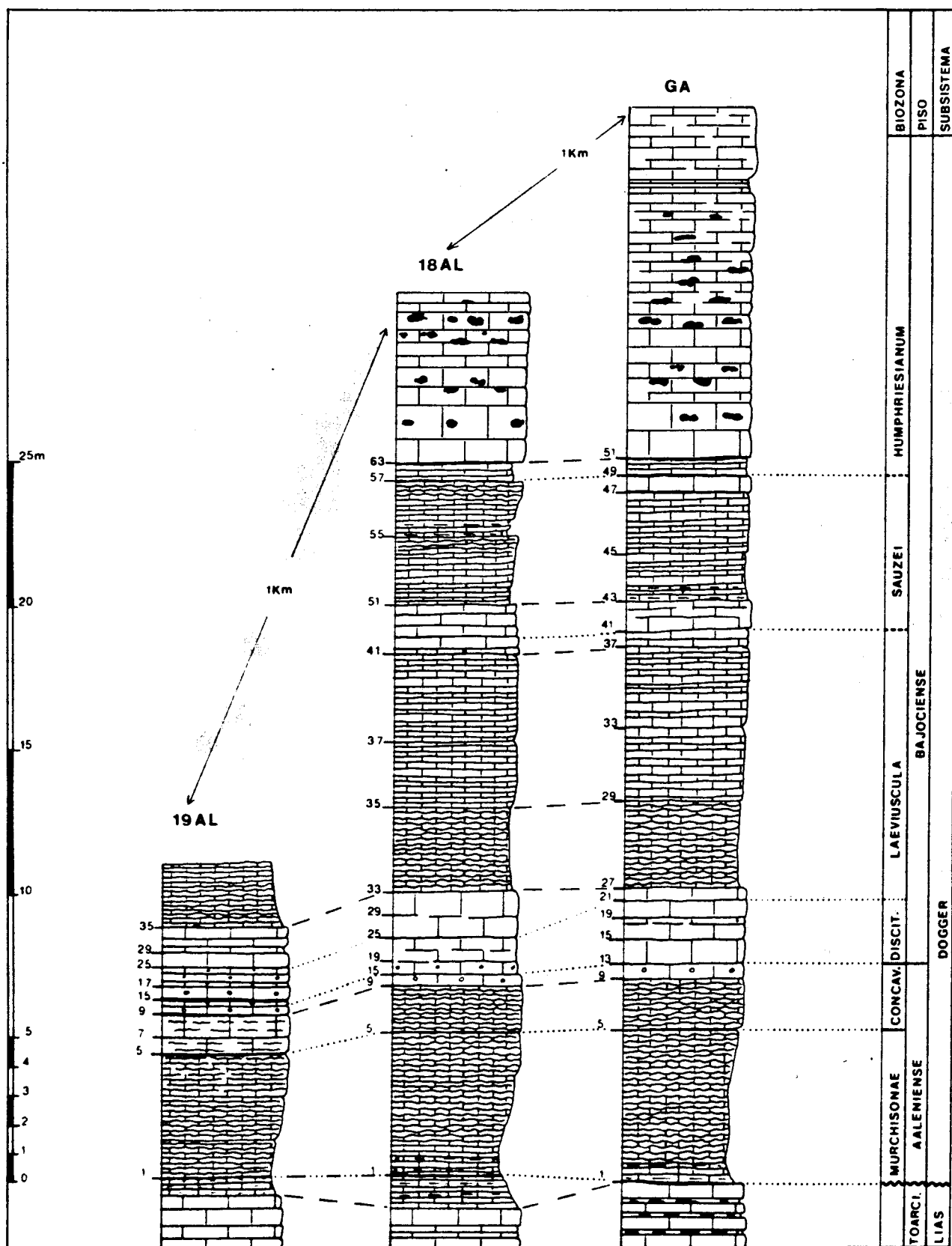


Figura 98.- Correlación de los materiales aalenenses y bajocienses (inferior) que afloran en la región de Gea de Albarracín (Teruel).

rruginosa y localmente con perforaciones biogénicas, que materializa el límite Lias-Dogger. Los materiales de la Biozona Murchisonae (18AL1-18AL5; 19AL1-19AL5) presentan las mismas litofacies de calizas nodulosas que en Gea pero disminuyen de espesor hacia el NW. En el nivel 19AL5 hemos identificado un ejemplar de Ludwigella rudis BUCKMAN, lo cual confirma la pertenencia del tramo 19AL5-19AL13 a la Biozona Concavum. Las calizas biodetríticas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos tienen mayor desarrollo en estos dos afloramientos; los fósiles más antiguos encontrados en ellas corresponden a la Biozona Concavum (desde el nivel 19AL9 hasta el nivel 19AL13) y los más recientes pertenecen a la Biozona Laeviuscula (en la última capa bajo el nivel 19AL25); es decir, hacia el NW, la formación de calizas oolíticas tuvo lugar durante un intervalo temporal cada vez más amplio y los materiales de la Biozona Discites son gradualmente menos potentes y más biodetríticos.

e) Variaciones laterales.- Desde los afloramientos próximos a Gea de Albarracín, las reducciones de espesor en los materiales aalenenses son máximas hacia el SW. Así, por ejemplo, en El Coscojar-Valdecomadres (Albarracín) y en la Rambla de La Gotera, sobre calizas microcristalinas toarcienses que contienen Pseudogrammoceras spp., hay un nivel de removilización con calizas que contienen oolitos ferruginosos y/o fosfáticos, de potencia inferior a 50 cm, en las que están registrados elementos reelaborados característicos de las Biozonas Murchisonae, Concavum y Discites. Es decir, las litofacies aalenenses de calizas nodulosas se acuñan hacia el SW.

Hacia el SE, en cambio, como ya hemos visto en las columnas del Embalse de San Blas y del Barranco La Hontanilla-Rambla Monterde, las secuencias sedimentarias aalenenses son secuencias dilatadas que pueden llegar a tener una potencia total de 16 metros. En el Barranco de Juan Sastre (Vilhel), unos 12 kilómetros al sur del Barranco de La Hontanilla, los materiales de la Biozona Murchisonae también están representados principalmente por calizas microcristalinas nodulosas, separadas mediante una superficie de removilización de las calizas microcristalinas con estratificación planar y localmente biodetríticas del Toarciense superior; estos materiales aalenenses, de unos 2,5 metros de espesor fueron referidos erróneamente al Toarciense superior por HINKELBEIN (1975, perfil E); los materiales del Bajociense inferior tienen menor espesor (32 vs. 55 metros) pero litofacies semejantes (aunque los espongiarios son más frecuentes que en el Embalse San Blas, en el tránsito entre los Biohorizontes VIII y IX); los materiales de Bajociense superior tienen litofacies y espesores semejantes.



Por lo tanto, en este sector de la Sierra de Albarracín hay una laguna estratigráfica que comprende al menos las Biozonas Pseudoradosa, Aalensis y Opalinum, y que está materializada por una disconformidad. La reanudación de la sedimentación en esta región ocurrió durante la Biocronozona Murchisonae, pero probablemente tampoco hubo sedimentación durante el comienzo de dicha biocronozona. Los límites entre las Biozonas Murchisonae/Concavum y Concavum/Discites también corresponden a discontinuidades estratigráficas, pero son de menor rango. Estas tres discontinuidades regionales delimitan dos secuencias transgresivas, aalenienses, sobre las que a su vez tuvo lugar la transgresión bajociense. Cada una de éstas tres fases transgresivas del Dogger debió ser más intensa que la anterior y fueron interrumpidas por rupturas del equilibrio dinámico de la cuenca cada vez más débiles. Al comienzo de las tres transgresiones pudieron desarrollarse organismos estenotópicos pero después fueron más restringidas las condiciones ambientales, disminuyó la batimetría y algunas áreas quedaron emergidas. Las evidencias de emersión que existen en las secuencias aalenienses más potentes son un resultado de la independencia que existió entre batimetría y subsidencia. Además de los procesos de subsidencia diferencial, tuvieron que ocurrir fenómenos de inversión local de la subsidencia, para que se formaran y conservaran mayor espesor de sedimentos aalenienses donde la disconformidad Lias/Dogger está más acusada.

#### 2.2.2.12.- Columnas estratigráficas Masada Toyuela (MT) y Cella (CE).-

a) Situación geográfica.- En los alrededores de Masada Toyuela (Provincia de Teruel), unos seis kilómetros al norte de Albarracín, hay varios afloramientos de materiales bajocienses con propiedades diferentes a las reconocidas en los afloramientos anteriormente descritos y cercanos a Gea-Albarracín. Allí hemos levantado tres columnas estratigráficas para los materiales del Aaleniense y del Bajociense inferior, cuya situación geográfica está indicada con las siglas 1MT, 2MT y 3MT en la figura 99. Otro afloramiento de interés, por las asociaciones registradas, es el que hemos llamado 1CE; está a unos 5,5 kilómetros de distancia en dirección Este desde los afloramientos de Masada Toyuela y a unos 5 kilómetros de Gea en dirección NNW; corresponde al tránsito Bajociense/Bathonense y se puede acceder a él por la carretera de Cella-Monterde; se trata de un pequeño escarpe situado en el margen izquierdo de la rambla que hay unos doscientos metros al Norte de dicha carretera y doscientos metros antes de sobrepasar desde Cella el límite administrativo con Albarra-

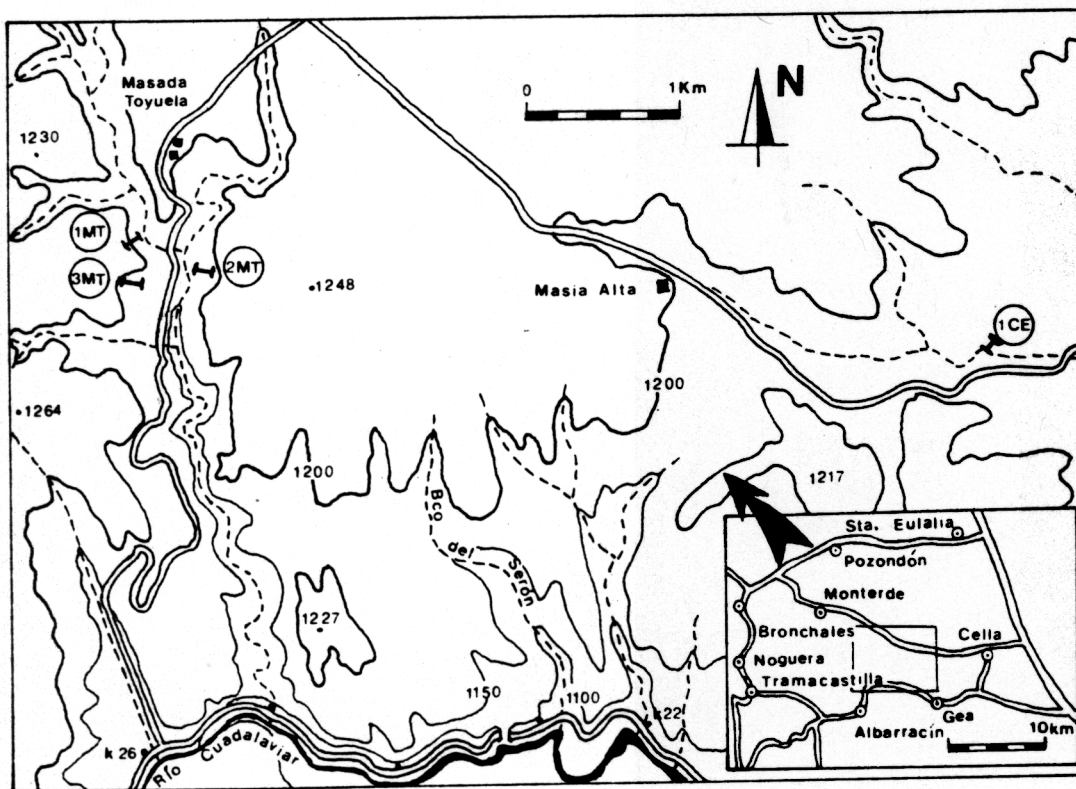


Figura 99.- Situación geográfica de las columnas estratigráficas levantadas en Masada Toyuela (MT) y Cella (CE).

cín. Las coordenadas geográficas, y sus respectivas amplitudes bioestratigráficas, de estos afloramientos pertenecientes a la Hoja 566-IV son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1MT	790.850	653.500	I - VII
2MT	791.350	653.320	I - V
3MT	790.775	653.290	I - III
1CE	796.400	652.750	XV - XVIII

b) Antecedentes.- Estos afloramientos de materiales bajocienses no han sido descritos, ni mencionados, en la bibliografía publicada.

c) Columna estratigráfica Masada Toyuela (MT).- Los materiales del Bajociense inferior en esta localidad alcanzan potencias próximas a los 60 metros. Los materiales de la Biozona Humphriesianum, con unos 35 metros de espesor, están constituidos por calizas microcristalinas, en capas gruesas o bancos, que localmente contienen nódulos de sílex o son nodulosas, y en las cuales son muy escasos los ammo

nites. Por debajo de estos materiales que forman un potente escarpe en el relieve pueden reconocerse los siguientes tramos (cf. fig. 100; lámina 67, figura 1):

1MT49 - 1MT37 (4 m).- Calizas microcristalinas, localmente con nódulos de sílex, en capas gruesas o bancos. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes; Zoophycus frecuentes. Macrofósiles frecuentes en los interestratos: lamelibranquios, belemnites, braquiópodos, espongiarios. Varios ejemplares de Stephanoceras sp. y Sonninia cf. alsatica HAUG han sido encontrados en el nivel 49. Probablemente estos materiales corresponden a la parte superior de la Biozona Sauzei.

1MT37 - 1MT27 (7,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas gruesas en la parte inferior del tramo (20-30 cm) y gradualmente más delgadas en la mitad superior del tramo (10-20 cm). Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos.

1MT27 - 1MT14 (4,5 m).- Calizas microcristalinas con nódulos de sílex frecuentes, grisáceoparduzcas, en capas gruesas o bancos. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes; Zoophycus frecuentes. Macrofósiles frecuentes, que suelen estar resedimentados y a menudo están truncados por la superficie superior de las capas: lamelibranquios, belemnites, ammonites. Los elementos resedimentados que hemos identificado corresponden a la Biozona Sauzei: Kumatostephanus cf. perjucundus BUCKMAN, Kumatostephanus paucicostae (FALLOT & BLANCHET), Otoites sp.

1MT14 - 1MT3 (8 m).- Calizas microcristalinas, con superficies de estratificación ondulosas y discontinuas que les dan aspecto noduloso a las capas. Grisáceo-azuladas. Localmente contienen nódulos de sílex. En la base del tramo, las capas son delgadas (10-20 cm) pero hacia el techo pasan a capas más gruesas y de aspecto tableado. Texturas de bioturbación frecuentes; Zoophycus es abundante en algunos interestratos. Macrofósiles muy escasos.

1MT3 - 1MT1 (0,7 m).- Un banco de calizas microcristalinas, localmente bioturbadas, pardo-grisáceas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: ammonites, belemnites, braquiópodos, lamelibranquios, gasterópodos. En la base del banco predominan elementos reelaborados y resedimentados, mientras que hacia el techo pasan a ser gradualmente más escasos estos estados de conservación y predominan los elementos acumulados. La asociación registrada es una asociación mezclada y la mayoría de sus elementos son característicos de los biohorizontes de la Biozona Laeviuscula, pero algunos elementos acumulados y resedimentados no puede excluirse la posibilidad de que correspondan a la Biocronozona Sauzei. Hemos identificado los siguientes taxones:

Euhoploceras sp.  
Fissilobicerias fissilobatum (WAAGEN)  
Fissilobicerias ovalis (QUENSTEDT)  
Fissilobicerias undifer (BUCKMAN)  
Papilliceras mesacanthum (WAAGEN)  
Papilliceras cf. papillatum BUCKMAN  
Sonninia jugifera (DOUVILLE)  
Witchellia romanoides (DOUVILLE)  
Witchellia sayni (HAUG)  
Witchellia rubra (BUCKMAN)  
Witchellia plena (BUCKMAN)  
Witchellia albida (BUCKMAN)  
Witchellia cf. gelasina (BUCKMAN)  
Fontannesia sp. nov. 1  
"Fontanesia" sp. nov. 2  
Maceratites moisyi (BRASIL)  
Pelekodites sp. nov. 2  
Hebetoxyites clypeus BUCKMAN  
Hebetoxyites cf. incongruens BUCKMAN  
Lissoceras depereti (FLAMAND)  
Bradfordia sp.  
Amblyoxyites aff. tyrrhenicus (RENZ)  
Toxamblyites sp. nov. 1  
Microtoxamblyites sp. nov. 1  
Mollistephanus sp. nov. 3  
Mollistephanus sp.  
Albarracinites albarraciniensis, nov. sp.  
"Docidoceras" cf. limatum (POMPECKJ)  
Emileites sp.  
Otoites delicatus BUCKMAN  
Otoites cf. douvillei PARSONS

Este banco se acuña hacia el Este y en el afloramiento 2MT, a unos 500 metros de distancia, ya no está representado. En cambio, hacia el Sur aumenta de espesor y aparecen varias capas delimitadas por niveles de removilización; así, en el afloramiento 3MT, a unos 250 metros de distancia, hemos obtenido varias asociaciones sucesivas que corresponden a la Biozona Laeviuscula. En la capa 3MT14 hemos identificado los siguientes taxones:

Euhoploceras sp.  
Sonninia sp.  
Witchellia sp.  
Papilliceras mesacanthum (WAAGEN)  
Pelekodites moisi (BRASIL)  
Pelekodites sp. nov. 2  
Hebetoxyites clypeus BUCKMAN  
Mollistephanus sp.

Y en el nivel 3MT17, situado por encima de la capa anteriormente mencionada, hemos encontrado:

Sonninia sp.  
Witchellia albida (BUCKMAN)  
Witchellia laeviuscula (SOWERBY)  
Maceratites sp.  
Pelekodites sp.  
Strigoceras cf. strigifer (BUCKMAN)  
Kumatostephanus sp.  
Emileia sp.  
Otoites fortis WESTERMANN

Por debajo de estas calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, hay calizas microcristalinas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos (frecuentes, irregularmente distribuidos, de tamaño próximo a 1 mm), con abundantes estructuras de bioturbación y macrofósiles (predominan los elementos resedimentados y reelaborados): lamebranquios, ammonites, belemnites, crinoideos, braquiópodos. En estos materiales (1MT1-1MT02 y 3MT11-3MT9) que no sobrepasan los 40 cm de espesor hemos encontrado en el afloramiento 3MT varios ejemplares característicos de los Biohorizontes I y II:

Graphoceras sp.  
Ludwigella sp.  
Hyperlioceras sp.  
Eudmetoceras sp.  
Haplopleuroceras sp.  
Euhoploceras cf. adicrum (WAAGEN)  
Trilobiticeras cf. trilobitoides BUCKMAN  
Otoites douvillei PARSONS

En cambio, la capa basal del nivel con oolitos ferruginosos en el afloramiento 1MT (capa 1MT02) contiene fósiles característicos de la Biozona Concavum, pero que están reelaborados y se puede excluir la posibilidad de que dicha capa corresponda a la Biocronozona Discites:

Graphoceras concavum (SOWERBY)  
Graphoceras formosum (BUCKMAN)  
Ludwigella arcitenens BUCKMAN  
Ludwigella rudis (BUCKMAN)  
Eudmetoceras sp.  
Haplopleuroceras sp.  
Euhoplóceras sp.  
Trilobiticeras cf. trilobitoides BUCKMAN

En los tres afloramientos estudiados cerca de Masada Toyuela, por debajo de las calizas con oolitos ferruginosas y/o fosfáticos que acabamos de tratar hay un banco de calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, de casi un metro de espesor, localmente diferenciado en capas delgadas con superficies de estratificación irregulares y discontinuas, que está separado de los materiales infra- y suprayacentes por sendas superficies de removilización, perforadas y con óxidos de hierro concentrados. En la parte superior de este tramo (1MT02-1MT05; 2MT9-2MT5; 3MT9-3MT5) hemos identificado varios ejemplares de Graphoceras sp., Haplopleuroceras sp., y Ambersites sp.; estos ejemplares resedimentados permiten atribuir los materiales correspondientes a la Biozona Concavum.

El tramo infrayacente (1MT05-1MT01; 2MT5-2MT1; 3MT5-3MT1), con unos tres metros de espesor, está constituido por calizas microcristalinas, en capas delgadas (5-10 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso y en la parte inferior del tramo tienen delgadas intercalaciones margosas; las estructuras y texturas de bioturbación son frecuentes, pero los macrofósiles son escasos y suelen estar resedimentados. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización de 2-5 cm que contiene litoclastos con envolturas ferruginosas y macrofósiles reelaborados: lamelibranquios, braquiópodos, belemnites y gasterópodos. En el afloramiento 2MT hemos encontrado un ejemplar resedimentado en este nivel de removilización, que corresponde a Brasilia sp. En cualquier caso, los materiales de este tramo constituyen la primera secuencia sedimentaria depositada sobre los materiales toarcienses y corresponden a la Biocronozona Murchisonae.

Por debajo del nivel de removilización anteriormente mencionado hay un tramo de calizas y margocalizas biodetríticas (1MT1-1MT09, 2MT1-2MT09, 3MT1-3MT09), con unos dos metros de potencia, grisáceo-amarillentas o parduzcas, en capas delga

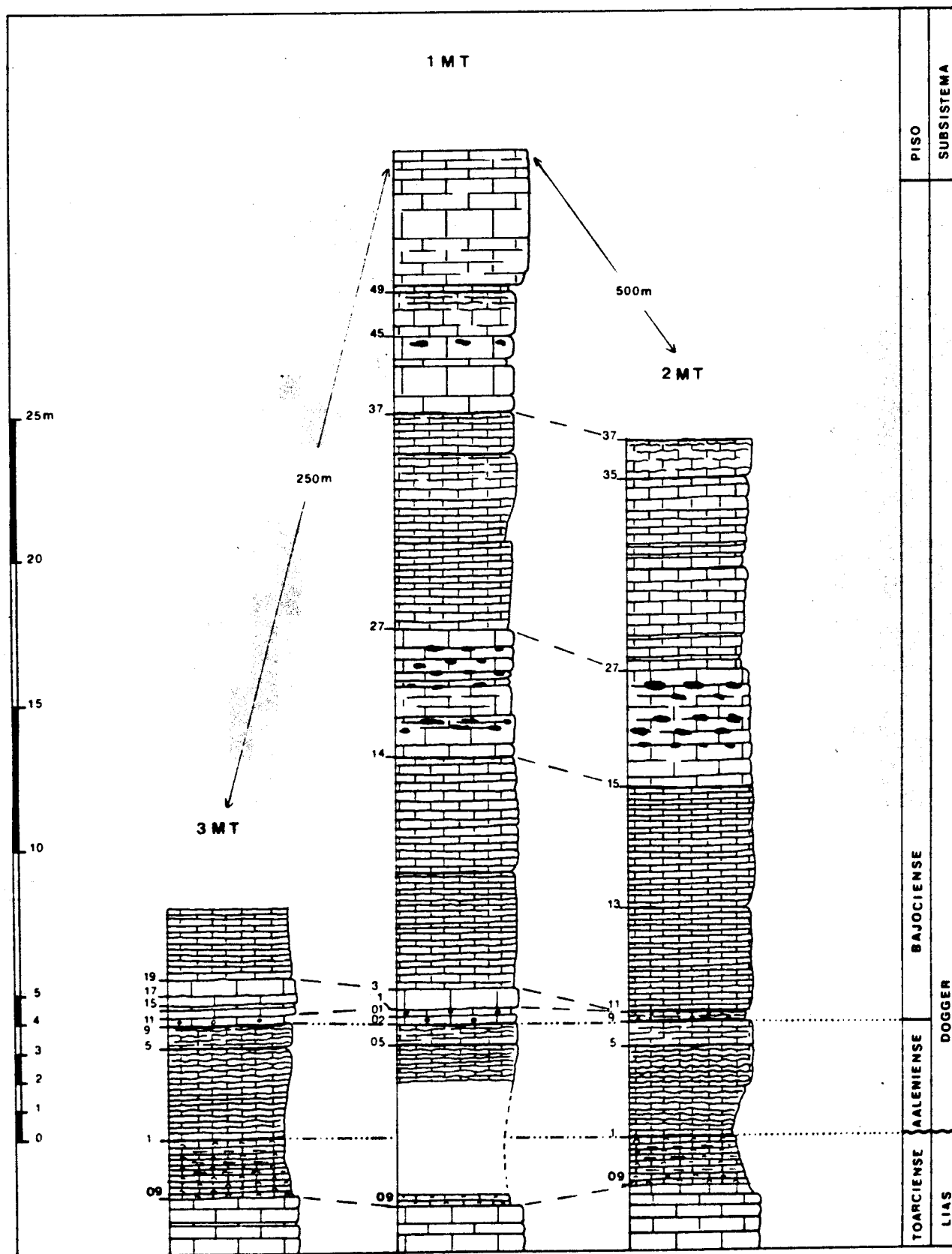


Figura 100.- Correlación de las columnas estratigráficas levantadas en las proximidades de Masada Touela (Albarracín, Teruel).

das (5-10 cm.) con superficies de estratificación irregulares, que localmente tienen delgadas intercalaciones margosas. Las texturas y estructuras de bioturbación son abundantes. La mayoría de los fósiles están resedimentados: lamelibranquios, braquiópodos, crinoideos, belemnites. A 1,5 metros del techo de este tramo, en el afloramiento 2MT, hemos identificado un ejemplar de Haugia sp.; en consecuencia, estos materiales sólo corresponden a parte del Toarciense superior y, probablemente, no hay materiales de las Biozonas Pseudoradosa, Aalensis y Opalinum en esta región.

d) Columna estratigráfica Cella (CE).- Aunque el afloramiento en el que hemos levantado la columna 1CE (cf. figura 103; lámina 67, figura 2) es poco espectacular, ya que sólo afloran las últimas capas de la Biozona Garantiana y el tramo de calizas biodetríticas del tránsito Bajociense/Bathonienense, es de especial interés paleontológico porque la capa más antigua de la Biozona Garantiana que aflora junto a la rambla es el nivel tipo de Melendezia aenigmatica, nov. gen., nov. sp., y contiene una asociación característica del Biohorizonte XV:

Strigoceras sp.

Oecoptichoceras sp.

Lissoceras psilodiscum (SCHLOENBACH)

Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY)

Melendezia aenigmatica, nov. sp.

Diplesioceras sp.

Oppelia subcostata (J. BUCKMAN)

Oecotraustes sp. nov. 1

Cadomites sp.

Sphaeroceras sp.

Hlawiceras coronatum (WETZEL)

Hlawiceras cf. trauthi (BENTZ)

Pseudogarantiana sp.

Spiroceras sp.

Bajocisphinctes mouterdei, nov. sp.

Bajocisphinctes cf. curvatus BUCKMAN

Microbajocisphinctes robustus, nov. sp.

Microbajocisphinctes althoffi (WETZEL)

Bigotites sp.



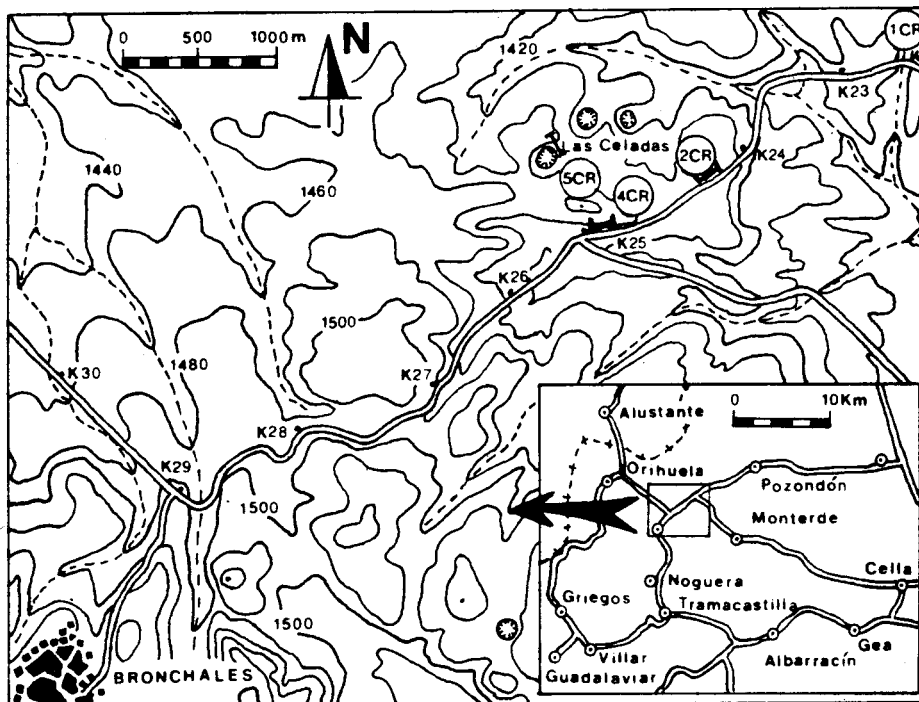


Figura 101.- Situación geográfica de las columnas estratigráficas levantadas en las proximidades de Bronchales (Teruel).

#### 2.2.2.13.- Columna estratigráfica Bronchales (CR).-

a) Situación geográfica.- Junto a la carretera de Pozondón a Bronchales (Provincia de Teruel) hay tres afloramientos en los que puede estudiarse detalladamente el tránsito Lias-Dogger: en las inmediaciones del punto kilométrico 22,5, junto a una pequeña cantera que hay en el margen septentrional de la carretera (afloramiento 1CR en la figura 101), en las cercanías del punto kilométrico 24,3 (afloramiento 2CR) y junto al kilómetro 25 (afloramiento 4 CR). Además, en Las Celadas, unos 500 metros al norte del último afloramiento mencionado, hay una dolina en ventana, con paredes subverticales constituidas por materiales del Bajociense superior y Bathonense, en la que hemos levantado la columna 5CR. Estos cuatro afloramientos corresponden a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 540-II.

Otros afloramientos próximos, mucho más extensos pero menos accesibles, se encuentran a unos cuatro kilómetros en dirección SE, en el Barranco del Chorrillo. Se puede acceder a ellos, aguas abajo, por el Barranco de La Cañada que es atravesado por la carretera de Monterde cerca del kilómetro 29,2 y que pasa junto a las Majadas del Escobar. La columna estratigráfica que allí hemos levantado (IHR) corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 541-III.

Las coordenadas geográficas y las amplitudes bioestratigráficas correspondientes a estos afloramientos son las siguientes:

<u>AFLORAMIENTOS</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>BIOHORIZONTES</u>
1CR	783.300	662.550	I - IV
2CR	781.850	661.800	I - V
4CR	781.300	661.500	I - V
5CR	781.490	662.250	XIII - XVIII
1HR	786.500	658.100	V - XIII

---

b) Antecedentes.- Ninguno de estos afloramientos ha sido estudiado detalladamente en los trabajos anteriormente publicados. Las pocas referencias regionales que hemos encontrado en la bibliografía ofrecen datos bastante confusos. Por ejemplo, el tramo margoso correspondiente a la Biozona Garantiana ha sido confundido con materiales toarcienses y las calizas biodetríticas del Toarciense superior se ha supuesto que eran de edad más antigua. No obstante, en la explicación de la Hoja de Santa Eulalia (E. 1/50.000) publicada en 1959, se menciona la presencia de Leioceras opalinum junto al P.K.22 de la carretera de Pozondón a Bronchales; sin embargo, en la memoria del Plan MAGNA (RAMIREZ et al. 1983) no se hace referencia a estos afloramientos. Y tampoco en la Hoja de Checa (BASCONES et al. 1981) son mencionados, aunque se citan fósiles del Bajociense inferior (Sonninia, Euhoploceras, Witchellia y Stephanoceras).

c) Columna estratigráfica Bronchales (1CR, 2CR, 4CR).- Los afloramientos situados a ambos lados de la carretera que va de Pozondón a Bronchales presentan algunas peculiaridades de interés para los problemas regionales relacionados con el límite Lias/Dogger. Como se indica en la figura 102, los materiales toarcienses más recientes están constituidos por 4 u 8 metros de calizas biodetríticas, pardo-amari-llentas, en capas delgadas con intercalaciones margoso-biodetríticas en la base del tramo (1CR025-1CR05, 2CR025-2CR03, 4CR025-4CR03) que pasan gradualmente hacia el techo a capas gruesas y bancos; las superficies de estratificación son irregulares y las capas tienen aspecto noduloso; las estructuras de bioturbación son muy abundantes; los macrofósiles también son muy abundantes y suelen estar resedimentados: lamelibranquios, braquiópodos, crinoideos, belemnites, equínidos, ammonites. El techo de este tramo corresponde a una superficie de removilización, con óxidos de hierro concentrados y con perforaciones biogénicas. En la base del tramo hay ammonites característicos de la Biozona Pseudoradosa (Dumortieria sp.) y en el techo están registrados ammonites característicos de la Biozona Aalensis (Pleydellia

spp.). Estas litofacies de calizas biodetríticas pardas disminuyen de espesor hacia el SE, pasando a ser de edad un poco más antigua (tramo MT09-MT1, en Masada Toyuela) y llegan a desaparecer (no esta representada en las series de Albarracín, Gea, Embalse San Blas, Barranco La Hontanilla, Saldón, Moscardón y Javaloyas, ni en los afloramientos más meridionales); por el contrario, calizas biodetríticas pardas, de litología semejante y correspondientes a las Biozonas Pseudoradosa y Aalensis, tienen mayor espesor al norte de Griegos (en el Collado de Las Veredas) y en otras localidades más septentrionales que serán descritas en los próximos apartados (Alustante, por ejemplo). Estas variaciones laterales y verticales de las litofacies son evidencias del carácter regresivo regional de la sedimentación durante las Bio-cronozonas Pseudoradosa y Aalensis.

En Bronchales, sobre la superficie de removilización desarrollada en el techo de las calizas biodetríticas del Toarciense superior, hay unos 2 metros de calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en bancos y capas gruesas, con superficies de estratificación poco diferenciadas y muy irregulares que localmente les dan aspecto noduloso. Las texturas y estructuras de bioturbación son abundantes. Los macrofósiles son frecuentes en la parte inferior del tramo (4CR03-4CR1, 2CR03-2CR01) pero son cada vez más escasos hacia el techo y suelen estar resedimentados: lamelibranquios, braquiópodos, crinoideos. Teniendo en cuenta algunas secciones de ammonites observadas en el campo, estos materiales deben corresponder al Aalenense y la discontinuidad estratigráfica que está materializada por la superficie de removilización del techo del tramo infrayacente representa el límite entre los materiales del Lias y los del Dogger.

Los niveles de referencia 4CR1, 2CR1 y 1CR1 (en la figura 102) también corresponden a una discontinuidad estratigráfica, entre los materiales aalenienses y materiales bajocienses. El nivel de removilización, margo-arcilloso, contiene litoclastos y moldes reelaborados; las asociaciones registradas son asociaciones mezcladas con elementos característicos de los Biohorizontes I y II: Haplopleuroceras sp., Euhoploceras sp., Fissiloboceras ovalis (QUENSTEDT), Fissiloboceras gingense (WAAGEN).

Por encima de este nivel de removilización hay calizas microcristalinas, grisáceo-parduzcas o blanquecinas, en capas gruesas (15-20 cm) con delgadas intercalaciones margoso-biodetríticas (1CR1-1CR13, 2CR1-2CR7, 4CR1-4CR7); localmente contienen nódulos de sílex. Son frecuentes las estructuras de bioturbación y los macrofósiles: belemnites, lamelibranquios, crinoideos, braquiópodos, gasterópodos y ammonites. En la parte inferior de este tramo en el afloramiento 1CR hemos identificado: Sonninia sp., Pelekodites sp., Otoites delicatus BUCKMAN.



Sobre los materiales anteriormente descritos ya están representadas las dos litofacies frecuentes en los materiales del Bajociense inferior de la Sierra de Albaracín: 1) Calizas microcristalinas, grisáceo-azuladas, en capas delgadas, con intercalaciones margosas en la parte inferior de la secuencia, pero más nodulosas y calcáreas hacia el techo, al mismo tiempo que pasan a ser menos fosilíferas. 2) Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, con nódulos de sílex frecuentes, pardo-grisáceas, en capas gruesas o bancos (50-80 cm) con superficies de estratificación irregulares que truncan los fósiles contenidos en las capas; las texturas y estructuras de bioturbación son abundantes, sobre todo en los interestratos; los macrofósiles son frecuentes y suelen ser restos esqueléticos resedimentados: belemnites, crinoideos, lamelibranquios, ammonites y apticus. En los materiales más antiguos de esta litofacies (tramos 4CR15-4CR21, 2CR15-2CR21 en la figura 102) son relativamente frecuentes los ejemplares de Kumatostephanus perjucundus BUCKMAN

d) Columna estratigráfica Las Celadas (5CR).- Los materiales margosos de la Biozona Garantiana constituyen la base de la serie estratigráfica que puede ser estudiada en las paredes de las dolinas que hay en Las Celadas (cf. figura 103). En las capas inferiores abundan los representantes de Bajocisphinctes y Microbajocisphinctes, más concretamente B. bajociensis (SIEMIRADZKI); pero también están representadas las formas del Biohorizonte XIV, junto a Hlawiceras trauthi (BENTZ) y H. cf. tetragonum (WETZEL) en la parte superior del tramo margoso (5CR91-5CR111 en la figura 103).

Sobre estos materiales margosos hay unos 10 metros de calizas biodetríticas (5CR111-5CR125) con abundantes macrofósiles resedimentados o reelaborados: espongiarios, crinoideos, belemnites, equínidos, braquiópodos, lamelibranquios. En los primeros tres metros del tramo, las capas son irregulares, discontinuas y contienen fósiles característicos de la Biozona Parkinsoni. Por encima los materiales son más calcáreos, los restos de crinoideos predominan sobre los de espongiarios, y los ammonites son más escasos; no obstante, hemos identificado un fragmento de concha perteneciente a Parkinsonia en el nivel 5CR117. La superficie de removilización que se encuentra al techo del tramo (nivel 5CR125) probablemente representa el límite entre los materiales bajocienses y los bathonienses.

e) Columna estratigráfica Barranco Chorrillo (1HR).- La mayoría de los materiales

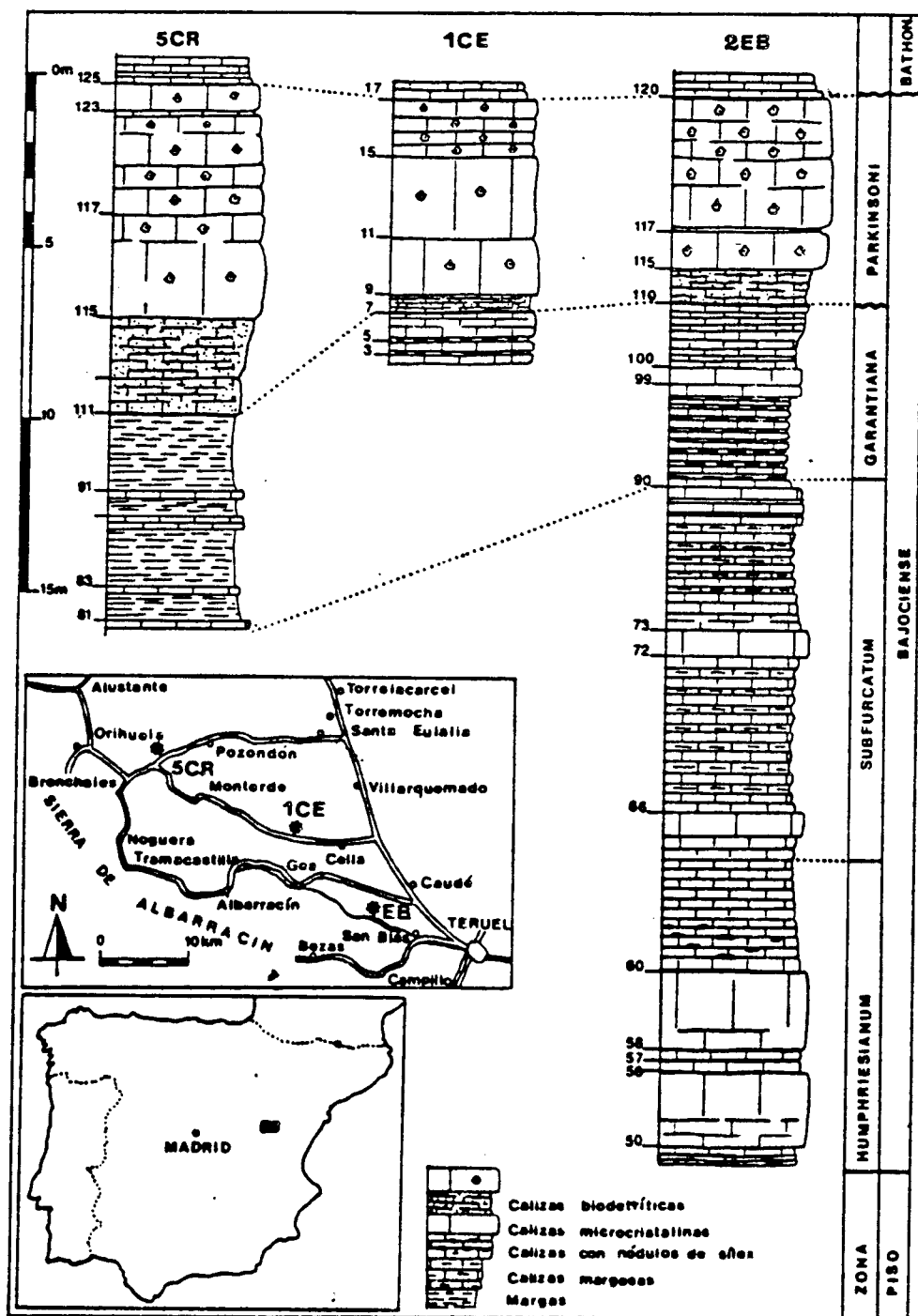


Figura 103.- Correlación bioestratigráfica entre los materiales del Bajociense superior que afloran en Las Celadas (5CR), Cella (CE) y Embalse San Blas (2EB).

bajocienses que afloran en los alrededores de Bronchales pueden ser estudiados en el Barranco del Chorrillo, Sin embargo, para el tránsito Lias/Dogger y para los materiales de las Biozonas Garantiana y Parkinsoni consideramos más relevantes los afloramientos anteriormente descritos (1CR, 2CR, 4CR, 5CR).

Los materiales de las Biozonas Discites, Laeviuscula y Sauzei, unos 23 metros de calizas microcristalinas nodulosas y calizas biodetríticas con nódulos de sílex, tienen litofacies semejante en el afloramiento 1HR y en el 4CR. A la Biozona Humphriesianum corresponden casi 50 metros de calizas microcristalinas en bancos o capas gruesas, localmente nodulosas; en los materiales de los Biohorizontes VII y VIII son muy escasos los ammonites, pero el tránsito entre los Biohorizonte VIII y IX corresponde a un nivel de removilización con abundantes elementos reelaborados (nivel 1HR31). En los materiales de los Biohorizontes IX y X abundan los espongiarios, que localmente han modificado el caracter planar de la estratificación y a menudo las capas tienen aspecto "budinado" y/o nódulos de sílex abundantes. Los materiales del Bajociense superior alcanzan casi 35 metros de potencia; de los cuales, los 10 metros últimos corresponden a la Biozona Parkinsoni y forman un escarpe de calizas biodetríticas con frecuentes crinoideos, que localmente contienen oolitos calcáreos. Y los penúltimos 10-15 m. son materiales margosos de la Biozona Garantiana que están prácticamente cubiertos por derrubios.

f) Variaciones laterales.- Al margen de las peculiaridades de los materiales aalenienses, que ya han sido tratadas en el apartado c del presente capítulo, los sedimentos bajocienses de la región de Bronchales tienen litofacies semejantes a las que se encuentran en otras localidades del borde noroccidental de la Sierra de Albarracín (Monterde, Masada Toyuela, Cella, Gea de Albarracía y Embalse de San Blas). No obstante, cabe destacar algunas diferencias respecto a ellos:

- 1) Los materiales de las Biozonas Discites y Laeviuscula tienen menor potencia y localmente sólo están representados por un nivel de removilización de espesor milimétrico.
- 2) Los sedimentos de la Biozona Sauzei tienen un espesor ligeramente mayor, pero litofacies semejantes.
- 3) La Biozona Humphriesianum está representada por mayor espesor de sedimentos y en la Subzona Blagdeni abundan los espongiarios, mientras que en las otras regiones son más escasos o sólo se encuentran nódulos de sílex frecuentes.
- 4) Para el Bajociense superior también destaca el mayor espesor de los materiales de la Biozona Garantiana, que son más margosos.

Unos cinco kilómetros al sur de Bronchales, en la vertiente derecha del Río Garganta y junto al camino de Noguera a Griegos, se encuentra otro de los afloramientos bajocienses estudiados por DEREIMS (1898, p.119, fig. 32). En la actualidad, los materiales de las Biozonas *Humphriesianum*, *Subfurcatum* y *Garantiana* están prácticamente cubiertos por derrubios; no obstante, en contra de los datos ofrecidos por DEREIMS, según los cuales el Bajociense sólo está representado por 42 metros de calizas, hemos comprobado que la sucesión de materiales y sus espesores son semejantes a los de otras regiones más meridionales (Moscardón) y orientales (Monterde, por ejemplo). La potencia total es de unos 95 metros, de los cuales menos de 10 corresponden a los materiales biodetríticos del tránsito Bajociense-Bathonense. Las Biozonas *Garantiana* y *Subfurcatum* comprenden unos 30 metros de calizas microcristalinas con delgadas intercalaciones margosas. La Biozona *Humphriesianum* está representada por unos 35 metros de calizas microcristalinas en capas gruesas o bancos, localmente nodulosas. Y a las Biozonas *Sauzei*, *Laeviuscula* y *Discites* corresponden calizas microcristalinas nodulosas y calizas biodetríticas con nódulos de sílex frecuentes cuya potencia total es inferior a 22 metros.

#### 2.2.2.14.- Columna estratigráfica Alustante (AT).

a) Situación geográfica.- Cerca de Alustante (Provincia de Guadalajara) a 1,5 km en dirección SE y en la margen derecha del Río Gallo, junto a la confluencia con el Barranco de La Poveda que pasa por dicho pueblo, hay un buen afloramiento de materiales para estudiar desde el punto de vista bioestratigráfico el tránsito Lias-Dogger y el Bajociense inferior (Columna 1AT en la figura 104). Los materiales de la Biozona *Humphriesianum* también afloran en el Cerro de Santa María, situado a cuatro kilómetros de distancia en dirección sur, frente al kilómetro cuatro de la carretera de Alustante a Orihuela del Tremedal en dirección este, pero son bastante dolomíticos y contienen escasos fósiles. La columna estratigráfica de Alustante, que describimos a continuación, corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 540-I y sus coordenadas geográficas son: X=773.300 Y=669.500.

b) Antecedentes.- La columna estratigráfica que ofrecemos a continuación no ha sido descrita en estudios anteriores. Sin embargo, en zonas próximas diversos autores han hecho observaciones sedimentológicas y paleogeográficas relevantes para el Bajociense.



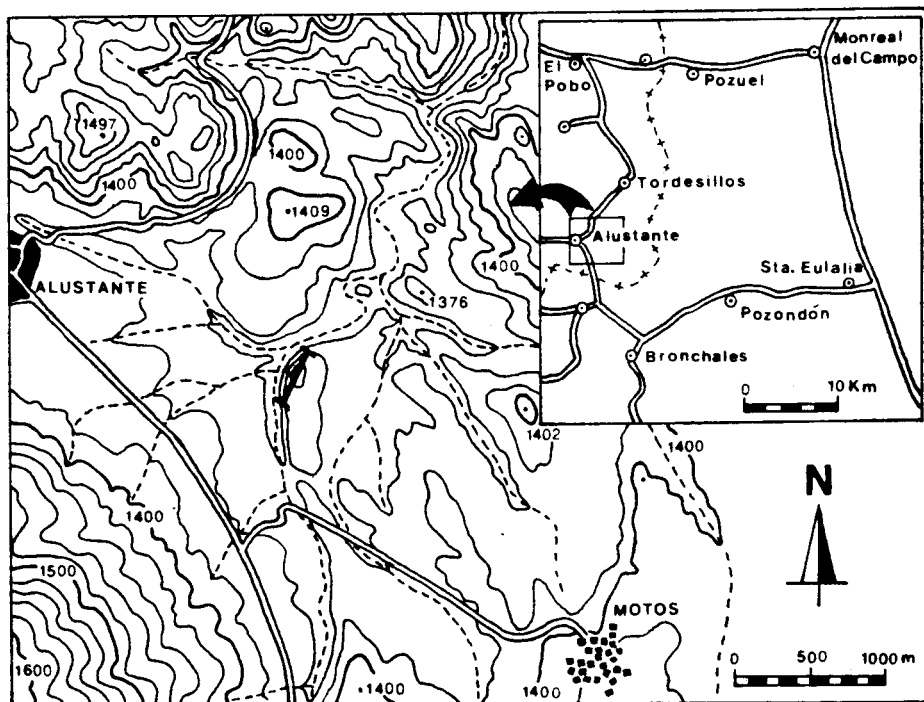


Figura 104.- Situación geográfica de la columna estratigráfica levantada en las proximidades de Alustante (Guadalajara).

Unos kilómetros más al norte del afloramiento estudiado en este capítulo, CAPOTE et al. (1982, p.344) han levantado una columna estratigráfica, que denominan Alustante-Checa, en la que reconocen la existencia de materiales aalenenses y bajocienses pero sólo mencionan Sonninia sp.

Al SW de Alustante y a unos 18 km de distancia, cerca de Checa, CAPOTE et al. (1982, p.345) también han descrito otro afloramiento de materiales bajocienses, constituido por calizas microcristalinas y localmente biodetríticas, con nódulos de sílex, de unos 80 metros de potencia total, pero no mencionan ammonites.

Y al NW de Alustante, a unos 11 kilómetros del afloramiento que describiremos a continuación, hay un afloramiento de materiales del Dogger a ambos lados de la carretera de Alcoroches-Traid (lat. 40° 37' N, long. 1° 45') que ha sido descrito por FENDLER (1979) y en el cual los materiales bajocienses son dolomíticos.

c) Columna estratigráfica Alustante (AT).- Como se indica en la figura 105, los materiales del Toarciense superior están representados por calizas biodetríticas, pardo-rojizas, en capas delgadas con superficies de estratificación irregulares. Las estructuras de bioturbación y los macrofósiles son abundantes: lamelibranquios, crinoideos, braquiópodos. La mayoría de este tramo está cubierto, pero hemos identificado varios ejemplares "in situ" de Pleydellia sp.

1AT015-1AT01 (5,7 m).- Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, grisáceo-blanquecinas en superficie, en capas gruesas (25-30 cm) poco diferenciadas; el conjunto del tramo da un pequeño resalte en el relieve. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles por lo general resedimentados; no obstante, algunos lamelibranquios endobiontes están en posición de vida; son frecuentes: lamelibranquios, braquiópodos, corales ahermatípicos, serpulidos, gasterópodos. En la parte inferior del tramo, y en la parte media, son relativamente frecuentes: Leioceras sp. y Cypholloceras sp. que caracterizan la Biozona Opalinum.

1AT01 - 1AT5 (1,8 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas delgadas (10-20 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas; localmente son nodulosas y tienen interestratos margosos milimétricos. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes, con óxidos de hierro concentrados. Macrofósiles escasos: lamelibranquios, braquiópodos. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización en el que hemos encontrado ejemplares reelaborados de Euhoplloceras dominans (BUCKMAN) y Sonninia sp. La superficie ferruginosa, localmente perforada, que constituye el techo del tramo inferior representa el límite entre los materiales aalenienses y bajocienses.

1AT5 - 1AT17 (2,1 m).- Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, pardas en superficie y blanquecinas en fractura, en capas poco diferenciadas, localmente se parte en lajas. Superficies de estratificación irregulares, que a veces dan aspecto noduloso a estos materiales. Estructuras y texturas de bioturbación frecuentes, entre otras Zoophycus. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: lamelibranquios, crinoideos, belemnites, ammonites, braquiópodos. Varios niveles de removilización han sido reconocidos por la presencia de abundantes litoclastos y moldes internos reelaborados, junto a óxidos de hierro concentrados. Las asociaciones obtenidas permiten caracterizar la Biozona Laeviuscula. En la base del tramo hemos identificado:

Euhoplloceras parvicostatum (BUCKMAN)

Fissiloboceras ovalis (QUENSTEDT)

Papilliceras mesacanthum (WAAGEN)

Sonninia jugifera (WAAGEN)

Witchellia romanoides (DOUVILLE)

Maceratites macer (BUCKMAN)

Pelekodites sp.

Emileia sp.

Y en la parte superior del tramo:

Witchellia laeviuscula (SOWERBY)

Maceratites sp.

Emileia brocchii (SOWERBY)

Skirroceras sp.

1AT17 - 1AT19 (1 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas gruesas (30-40 cm) con superficies de estratificación netas, texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: lamelibranquios, braquiópodos.

1AT19 - 1AT25 (13 m).- Calizas microcristalinas, grises, en capas delgadas (5-15 cm) con superficies de estratificación irregulares que les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos, por lo general resedimentados: bivalvos.

1AT25 - 1AT31 (8,4 m).- Calizas microcristalinas, grises. En la base del tramo, las capas son gruesas (20-30 cm) con delgadas intercalaciones margosas; hacia el techo, las capas son más delgadas y nodulosas, desaparecen las intercalaciones margosas y son frecuentes los nódulos de sílex. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles frecuentes en la base del tramo, entre los que hemos identificado: Sonninia cf. felix (BUCKMAN), Nannina? sp., Bradfordia sp., Skirroceras sp., Otoites sp.

1AT31 - 1AT35 (5,6 m).- Calizas microcristalinas, grises. En este tramo se repite la secuencia del tramo anterior, pero es más calcáreo en la base, comienza con un nivel de removilización de espesor milimétrico pero más acusado y en el techo del tramo tiene nódulos de sílex más frecuentes que localmente llegan a estar interestratificados. Contienen elementos característicos de la Biozona Sauzei: Skirroceras sp., Otoites sp.

1AT35 - 1AT39 (4,5 m).- Calizas microcristalinas, grises. En la base del tramo tienen intercalaciones margosas de espesor milimétrico; hacia el techo del tramo, gradualmente pasan a ser más nodulosas y menos arcillosas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos.

1AT39 - 1AT43 (4,3 m).- Calizas microcristalinas, grises. La secuencia es semejante a la del tramo anterior: calizas en capas gruesas con delgadas intercalaciones margosas que hacia el techo del tramo son cada vez más delgadas al mismo tiempo que los materiales son más calcáreos y las superficies de estratificación pasan a ser más irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos. Al techo del tramo hay un nivel de removilización que contiene elementos característicos de la Biozona Sauzei, pero que



están reelaborados: Sonninia sp., Bradfordia sp., Skirroceras sp. Este nivel de removilización probablemente representa la base de la Biozona Humphriesianum. Por encima hay calizas microcristalinas, grises, de unos 12 metros de espesor, en capas gruesas (30 -100 cm) o bancos, que contienen escasos macrofósiles; este tramo, forma un pequeño resalte en el relieve.

#### 2.2.2.15.- Columna estratigráfica Tordellego (TR).

a) Situación geográfica.- En las afueras de Tordellego (Provincia de Guadalajara), a unos 700 metros de distancia en dirección Este y en la vertiente derecha del Río Gallo, afloran materiales del Toarciense superior, Aalenense y Bajociense inferior. Como se indica en la figura 106, cuya base topográfica pertenece a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 515-II, hemos levantado una columna estratigráfica cuyas coordenadas geográficas son: X=771.000, Y=681.900.

b) Antecedentes.- No hemos encontrado en la bibliografía disponible datos bioestratigráficos respecto a este afloramiento. VILLENA (1971, p.121, fig.35) ha descrito una columna estratigráfica a 1,5 Km al S.SE en sentido perpendicular al Camino de Machacarros, cuyo término superior está constituido por micritas con nódulos de sílex que deben corresponder al Bajociense, pero no menciona ammonites de este piso.

c) Columna estratigráfica Tordellego (TR),-

TR025 - TR1 (8 m).- Calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, pardogrisáceas en superficie y blanquecinas en fractura, en capas gruesas o bancos con superficies de estratificación localmente irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes que, por lo general corresponden a restos esqueléticos resedimentados: lamelibranquios, braquiópodos, crinoideos, corales ahermatípicos, serpulidos, briozoarios, gasterópodos, radiolas. La superficie superior de la última capa corresponde a una superficie de removilización que tiene perforaciones biogénicas. Al menos la mitad superior del tramo, por la presencia de Leioceras spp., corresponde al Aalenense.

TR1 - TR9 (2,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas delgadas (5-15 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes en las capas, estructuras de bioturbación frecuentes en los interestratos. Macrofósiles muy escasos, pe

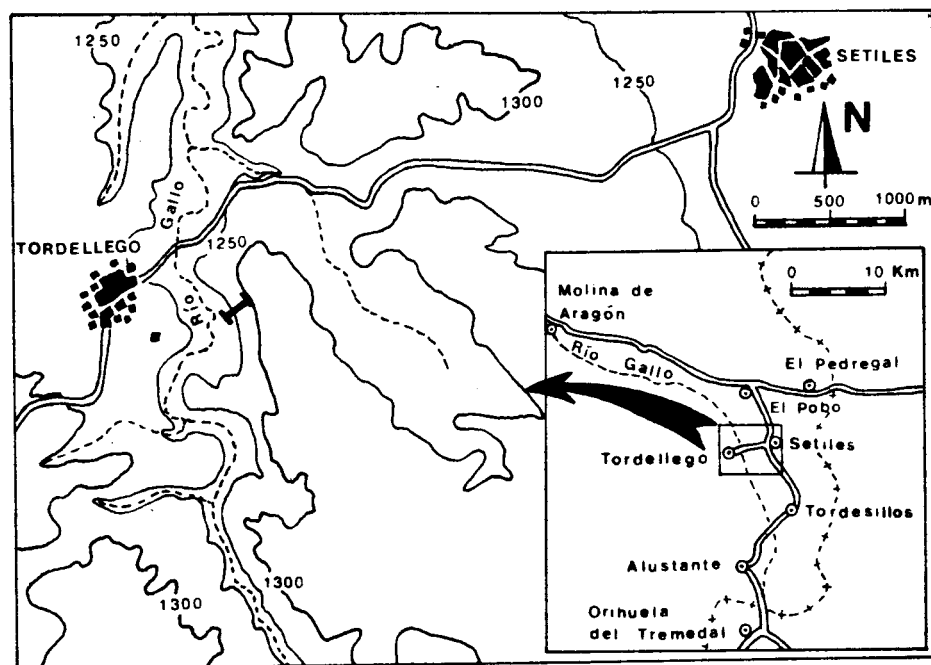


Figura 106.- Situación geográfica del afloramiento donde ha sido levantada la columna 1TR (Tordellego Guadalajara).

ro algo más frecuentes en las dos últimas capas del tramo que contienen restos de lamelibranquios, belemnites, crinoideos, gasterópodos y ammonites. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización que contiene abundantes litoclastos y frecuentes elementos resedimentados o reelaborados; hemos identificado varios ejemplares de Euhoploceras sp. y Docidoceras sp. por lo que atribuimos dicho nivel al Biohorizonte I. En la parte superior del tramo hay elementos característicos de la Biozona Laeviuscula: Witchellia spp.

TR9 - TR11 (3,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-blanquecinas, en capas delgadas de aspecto noduloso, especialmente en la parte superior del tramo. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización con litoclastos y frecuentes elementos resedimentados o reelaborados de lamelibranquios, belemnites, crinoideos y gasterópodos; hemos determinado varios ejemplares reelaborados de Euhoploceras sp., Witchellia sp., y Sonninia sp., pero este nivel probablemente corresponde a la base de la Biozona Sauzei.

TR11 - TR25 (13,5 m).- Calizas microcristalinas y dolomías, grisáceas o parduzcas en superficie y más azuladas en fractura. En la base del tramo, las capas son gruesas (30-40 cm) y presentan delgadas intercalaciones margosas. Hacia el te

cho del tramo, las capas pasan a ser cada vez más delgadas (de unos 15 cm), desa parecen las intercalaciones margosas y las superficies de estratificación son más irre regulares y discontinuas; finalmente, en los últimos cinco metros, los materiales son dolomíticos y masivos. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes, especialmente en la parte inferior del tramo. Macrofósiles muy escasos, aunque localmente pueden ser frecuentes en la parte inferior del tramo: lamelibranquios, crinoideos, belemnites, braquiópodos, ammonites. Los dos ejemplares encontrados permiten atri buir estos materiales a la Biozona Sauzei (Sonninia sp., Strigoceras sp.).

TR25 - TR31 (5,0 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-parduzcas; en la base del tramo contienen nódulos de sílex y las capas son gruesas; hacia el techo pasan a ser más delgadas o de aspecto noduloso y, finalmente, masivas. Texturas y estruc turas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos: lamelibranquios. La ba se del tramo corresponde a un nivel de removilización, con óxidos de hierro concen trados y litoclastos. Hemos identificado varios elementos resedimentados de Sonni nia sp. y Otoites sp., por lo que estos materiales deben ser referidos a la Biozona Sauzei.

TR31 - TR35 (2,0 m).- Calizas microcristalinas, con nódulos de sílex, que ha cia el techo del tramo pasan a ser dolomíticas. Pardo-rojizas en superficie y grisá ceo-blanquecinas en fractura. Texturas de bioturbación frecuentes en la parte in ferior del tramo. Macrofósiles muy escasos: bivalvos.

TR35 - TR43 (2,5 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo-parduzcas en superfi cie y más blanquecinas en fractura, en capas gruesas (30-40 cm) poco diferenciadas, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos, por lo general resedimentados: bi valvos, belemnites, braquiópodos y ammonites. La base del tramo corresponde a un nivel de removilización, que contiene litoclastos, elementos reelaborados y óxidos de hierro concentrados.

Por encima de estos materiales que acabamos de describir, hay más de 6 metros de calizas microcristalinas que localmente contienen nódulos de sílex, en capas gruesas o bancos. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes, sobre todo en la parte inferior del tramo y en los interestratos. Macrofósiles escasos: lamelibranquios, crinoideos, braquiópodos y belemnites. La capa basal, situada sobre una superficie de removilización, contiene frecuentes ammonites resedimentados: Sonninia sp., Strigoceras sp., Oppelia sp., Skirroceras sp., Stephanoceras sp. Estos materiales

ESCALA	POTENCIA	NIVELES	COLUMNA 1TR	OTRAS CARACTERISTICAS	A M M O N O - D E A	ZONA	PISO
3							
45							
			73	COΔ			
			71				
40			65	ROΔ			
			61				
			49	R			
			43	ROΔTG	← Sonnina, Strigoceras, Oppelia, Skirroceras, Stephanoceras		HUMPHRIESIANUM
	2'5		39	R			
35			35	PCGΔ	← Sonnina,		
	2'0		31	R			
				R			
30	5'0		25	RO	← Sonnina, Otoites		
25							
	13'5			R			
20				R			
				R			
15			11	ROTA	← Sonnina, Strigoceras		
	3'5		9	R			
			5	ROPG	← Euhoplaceras, Witchellia, Sonnina, Witchellia, Sonnina,		BAJOCIENSE
10	2'5		1	COIGP	← Euhoplaceras, Sonnina, Decidoceras		
			07	ROGOO			
			09				
8	8'0		011	ROPIX	← Leioceras		AALeniense
			017	ROFPGIX	← Leioceras		
			019	CAO			
			021	CAO			
			023	CAO			
			025	CAO			

**Figura 107.- Columna estratigráfica 1TR, levantada en Tordellego (GU.)**



corresponden a la Biozona Humphriesianum.

#### 2.2.2.16.- Columna estratigráfica El Pedregal (PZ).

a) Situación geográfica.- Entre El Pedregal (Provincia de Guadalajara) y Pozuel del Campo (Provincia de Teruel) la carretera general de Molina de Aragón a Monreal del Campo atraviesa un sinclinal de materiales jurásicos. Los materiales del Dogger afloran en las proximidades del kilómetro 228 de dicha carretera. Como se indica en la figura 108, hemos levantado una columna estratigráfica desde los materiales próximos al P.K. 228, que corresponden al Bathoniense, hasta los materiales del Toarciense superior que se encuentran hacia el oeste. Las coordenadas geográficas de este afloramiento que corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 515-I son: X=780.550 Y=688.450.

b) Antecedentes.- Este afloramiento de materiales del Jurásico medio, que se encuentra en el término municipal de El Pedregal (Provincia de Guadalajara), a veces ha sido mencionado en la bibliografía como el afloramiento de Pozuel (Teruel). Entre los trabajos más recientes que hacen referencia a los materiales bajocienses de esta localidad cabe destacar los de VILLENA *et al.* (1971), GOY (1980), BASCONES *et al.* (1982), CAPOTE *et al.* (1982, p.342) y GOY & SUAREZ VEGA (*in litt.*). Otros afloramientos de materiales bajocienses han sido descritos por GOY *et al.* (1974, 1976) y MOJICA (1979) en regiones más occidentales y septentrionales de este sector de la Cordillera Ibérica, pero son muy poco fosilíferos y no serán tratados aquí.

Para los propósitos del presente trabajo, el afloramiento de El Pedregal es de particular interés porque en él pueden reconocerse diferentes secuencias y discontinuidades bajocienses que en otras regiones están menos acusadas; por el contrario, desde el punto de vista bioestratigráfico es menor su relevancia debido a la escasez de fósiles y a su estado de conservación; no obstante, el muestreo que hemos realizado nos ha permitido delimitar las sucesivas biozonas bajocienses. Estos dos problemas, el análisis secuencial y la biozonación, no han sido tratados en los trabajos anteriores.

c) Columna estratigráfica El Pedregal (PZ).-

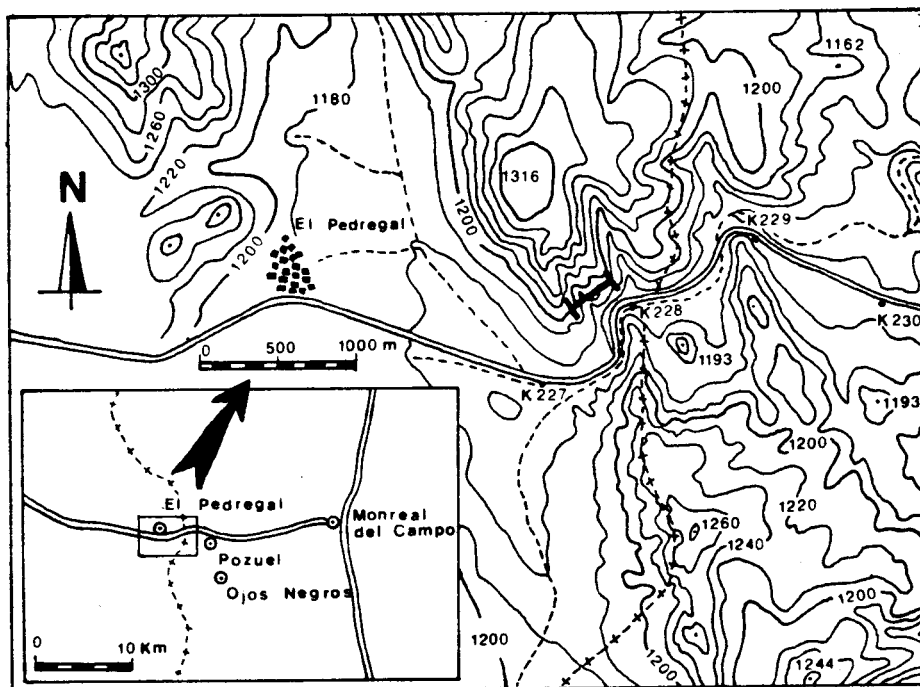


Figura 108.- Situación geográfica del afloramiento donde ha sido levantada la columna estratigráfica PZ (El Pedregal, Guadalajara).

1PZ1 - 1PZ51 (13,4 m).- Calizas microcristalinas localmente biodetríticas, pardo-grisáceas en superficie y azuladas en fractura, en capas gruesas (20-40 cm) a veces nodulosas o con delgadas intercalaciones margoso-biodetríticas. Texturas y es-  
 tructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles abundantes, por lo general rese  
 dimentados: lamelibranquios, braquiópodos, corales ahermatípicos, crinoideos, belemni  
 tes, gasterópodos, serpulidos. En la parte inferior del tramo contienen Dumortieria  
 spp. y en la parte media Pleydellia spp., que caracterizan el Toarciense superior  
 (Biozonas Pseudoradiosa y Aalensis, respectivamente). En los últimos 1,3 metros he  
 mos identificado Leioceras spp. que permiten atribuir los materiales correspondientes  
 a la Biozona Opalinum del Aalenense. La superficie superior de la última capa es  
 una superficie de removilización que trunca a los fósiles y localmente tiene perfora  
 ciones biogénicas y costras ferruginosas de pequeña extensión. En los últimos cen-  
 tímetros de este tramo hemos identificado elementos resedimentados característicos  
 del Aalenense inferior:

1PZ51L10.- Cypholloceras gr. comptum (REINECKE)

1PZ51L30.- Cypholloceras lineatum (BUCKMAN)

Leioceras cf. opalinum (REINECKE)

1PZ51L60.- Cypholloceras sp.

1PZ51 - 1PZ85 (4,1 - 3,6 m).- Calizas microcristalinas, grisáceo azuladas, en capas delgadas (5-20 cm) con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que localmente les dan aspecto noduloso. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos. La superficie superior de la última capa es una superficie de removilización sobre la que hay un nivel margo-arcilloso (5-15 cm) que contiene elementos reelaborados: Euhoplocerassp., Sonninia sp., Witchellia sp., Bradfordia sp., Docidoceras sp. Por tanto, este tramo debe corresponder al menos en parte a las Biozona Discites y Laeviuscula. La superficie de removilización que constituye la base de estos materiales (1PZ51) representa el límite Aalenense-Bajociense; no hay registro de las Biozonas Murchisonae y Concavum.

1PZ85 - 1PZ101 (12,5 - 10,0 m).- Calizas microcristalinas, pardo-grisáceas en superficie y azuladas en fractura, en capas de 10 a 30 cm, bien diferenciadas con delgados interestratos margosos. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: Bivalvos. La superficie superior de la última capa corresponde a una superficie de removilización, localmente con perforaciones biogénicas y encostramientos ferruginosos, que puede estar cubierta por un nivel margo-arcilloso de 5-10 cm con elementos reelaborados. En la base del tramo hemos identificado varios ejemplares resedimentados de Sonninia sp. y Otoites sp., por lo que estos materiales deben ser referidos a la Biozona Sauzei.

1PZ101 - 1PZ135 (8,6 m).- Calizas microcristalinas, pardo-grisáceas en superficie y azuladas en fractura. En la parte inferior del tramo tienen estratificación planar, en capas de unos 20 cm, pero hacia el techo del tramo pasan a ser más nodulosas, con superficies de estratificación cada vez más frecuentes, irregulares y discontinuas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles escasos: bivalvos. En la parte inferior del tramo hemos identificado varios elementos resedimentados que caracterizan la Biozona Sauzei: Sonninia sp., Bradfordia sp., Strigoceras sp., Kumatostephanus sp.

1PZ135 - 1PZ501 (80 m).- Este tramo, como se indica en la figura 109, está constituido por calizas y dolomías. A escala métrica pueden reconocerse ocho secuencias de polaridad semejante. El término basal de estas secuencias es un nivel de removilización, margo-arcilloso, de espesor centimétrico, con frecuentes elementos reelaborados: ammonites, lamelibranquios, crinoideos, belemnites, braquiópodos y gasterópodos. En segundo término, hay calizas microcristalinas, localmente bioturbadas o con nódulos de sílex, que tienen estratificación planar y delgadas intercala-

ciones margosas; las texturas y estructuras de bioturbación son frecuentes, así como los macrofósiles (que suelen estar resedimentados): lamelibranquios, belemnites, crinoideos y ammonites. Gradualmente hacia el techo de la secuencia, desde estas litofacies se pasa a calizas dolomíticas y dolomías laminadas en capas delgadas (10-20 cm), con texturas y estructuras de bioturbación frecuentes pero macrofósiles muy escasos: Lamelibranquios. Por último, hay dolomías masivas, localmente de aspecto brechoide, cuyo techo corresponde a una superficie de removilización que localmente está perforada y tiene pátinas ferruginosas de pequeña extensión. Teniendo en cuenta los ammonites encontrados, estos materiales corresponden a las Biozonas *Sauzei* (los primeros 26 metros) y *Humphriesianum* (al menos los 54 metros de la parte superior del tramo).

1PZ501 - 1PZ525 (5,4 m).- Calizas microcristalinas y calizas bioturbáticas, grisáceo-blanquecinas en superficie y azuladas en fractura, en capas de 20 a 40 cm, con delgadas intercalaciones margosas. Las superficies de estratificación son muy irregulares y las capas no suelen tener una extensión superior a la decena de metros. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes. Macrofósiles frecuentes: lamelibranquios, espongiarios, braquiópodos, crinoideos, ammonites, belemnites, gasterópodos, serpúlidos y briozoarios, que por lo general están resedimentados. La presencia de ejemplares pertenecientes a *Teloceras-Normannites* y *Poecilomorphus* gr. *cycloides* (D'ORBIGNY) permite atribuir este tramo al Biohorizonte IX.

1PZ525 - 1PZ601 (22,0 m).- Calizas microcristalinas, en capas gruesas o bancos (40-70 cm) intercaladas con calizas margosas que se parten en lajas. Grisáceo blanquecinas. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes, sobre todo *Zoophycus*. Macrofósiles frecuentes, por lo general resedimentados: lamelibranquios, belemnites, braquiópodos, ammonites. Las asociaciones registradas en estos materiales caracterizan la Biozona *Subfurcatum*.

1PZ601-1PZ631 (10 m).- Calizas microcristalinas en capas delgadas (10-20 cm) con delgadas intercalaciones margosas. Grisáceo-blanquecinas. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles abundantes, resedimentados o acumulados: ammonites, lamelibranquios, braquiópodos, belemnites. Los ammonites registrados en este tramo son característicos de la Biozona *Garantiana*.

1PZ631 - 1PZ637 (6,1 m).- Calizas bioturbáticas, en capas gruesas o bancos, pardo-blanquecinas, con superficies de estratificación poco diferenciadas, irregulares y discontinuas. Texturas de bioturbación frecuentes. Macrofósiles abundantes, rese-

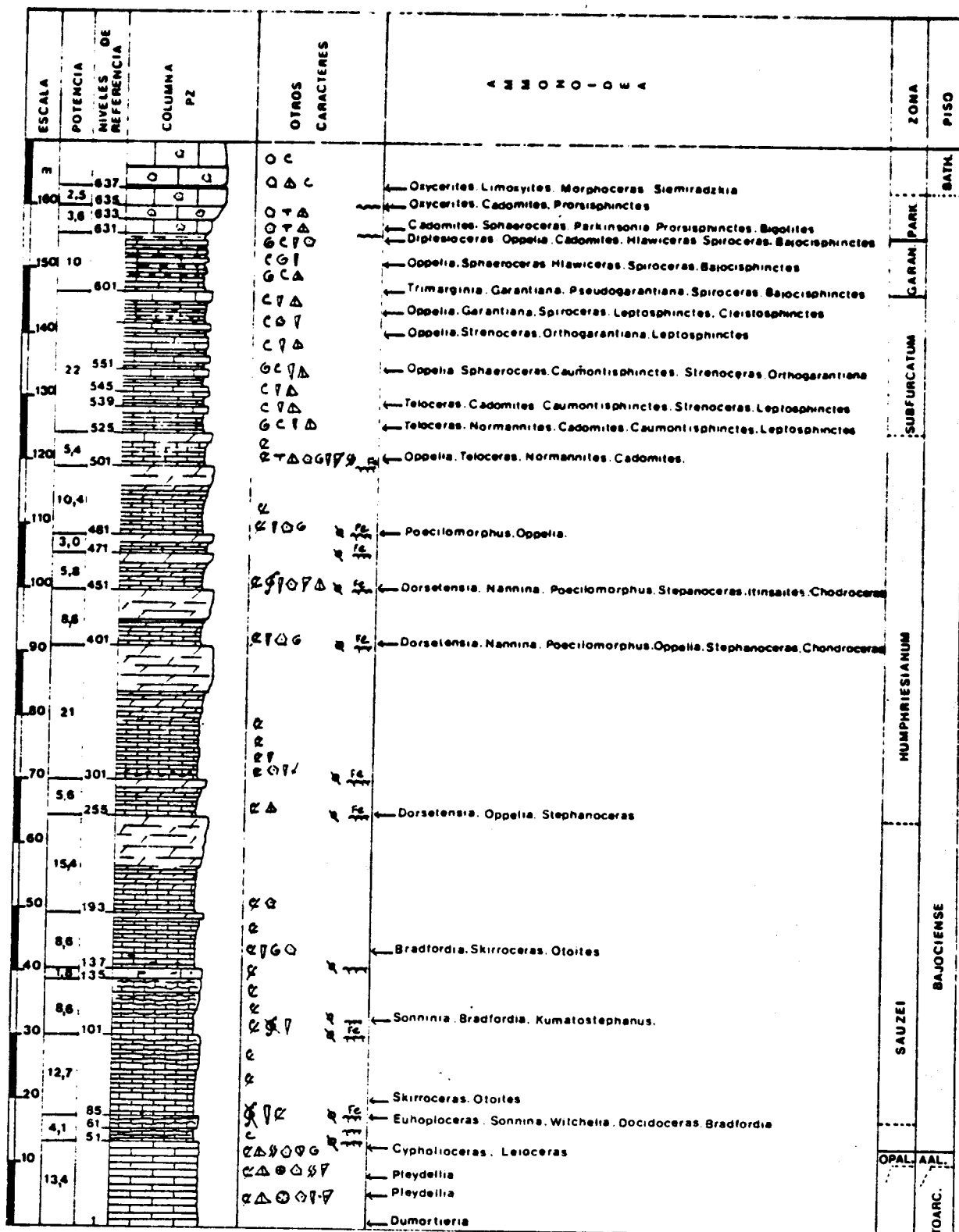


Figura 109.- Columna estratigráfica de los materiales bajocienses en El Pedregal. (PZ) Provincia de Guadalajara.

dimentados o reelaborados: crinoideos, espongiarios, belemnites, braquiópodos, ammonites, radiolas. En el primer metro del tramo hay abundantes ammonites característicos de la Biozona Parkinsoni. A unos 6 metros de la base del tramo, hay un nivel de espesor centimétrico, que localmente corresponde a calizas con oolitos calcáreos, en el que hemos encontrado varios elementos resedimentados característicos del Bathoniense inferior: Oxycerites sp., Limoxyites sp., Morphoceras sp., Siemiradzka sp.

#### 2.2.2.17.- Columna estratigráfica Obón (ON, OW).

a) Situación geográfica y antecedentes.- Los materiales jurásicos que afloran en la región de Obón (Provincia de Teruel) han sido objeto de estudio en numerosos trabajos, especialmente los materiales del Lias; respecto a los materiales del Dogger varios autores han hecho observaciones bioestratigráficas, entre ellos: DEREIMS (1898, pp. 104-106, fig.28), BULARD (1972, p.94, fig.36) y MOUTERDE et al. (1978). En este último trabajo mencionado ya dimos una descripción detallada de los dos afloramientos que tradicionalmente han sido investigados y que están indicados en la figura 110: ON (X=845.550, Y=707.500) y OW (X=849.050, Y=704.300). Aunque para los propósitos del presente trabajo no es necesario volver a tratar la sucesión estratigráfica, durante los últimos años hemos encontrado más ejemplares fósiles y ahora exponemos brevemente las sucesivas asociaciones registradas y sus implicaciones bioestratigráficas. La base topográfica utilizada para la figura 110 corresponde a la Hoja del Mapa Topográfico Nacional 493 (cf. ALMELA et al. 1977).

#### b) Descripción e interpretación de las sucesivas asociaciones registradas.-

Los materiales de las Biozonas Discites y Laeviuscula, que no sobrepasan medio metro de espesor, están constituidos por calizas microcristalinas, localmente con oncolitos y/o nódulos de sílex frecuentes además de glauconita y óxidos de hierro. Los macrofósiles son frecuentes: lamelibranquios, crinoideos, belemnites, gasterópodos, serpulidos, braquiópodos, corales y briozoarios. De especial interés es la asociación obtenida en el nivel ON16 que corresponde a la Biozona Laeviuscula:

Sonninia cf. corrugata (SOWERBY)

Witchellia albida (BUCKMAN)

Witchellia romanoides (DOUVILLE)

Witchellia cf. connata (BUCKMAN)

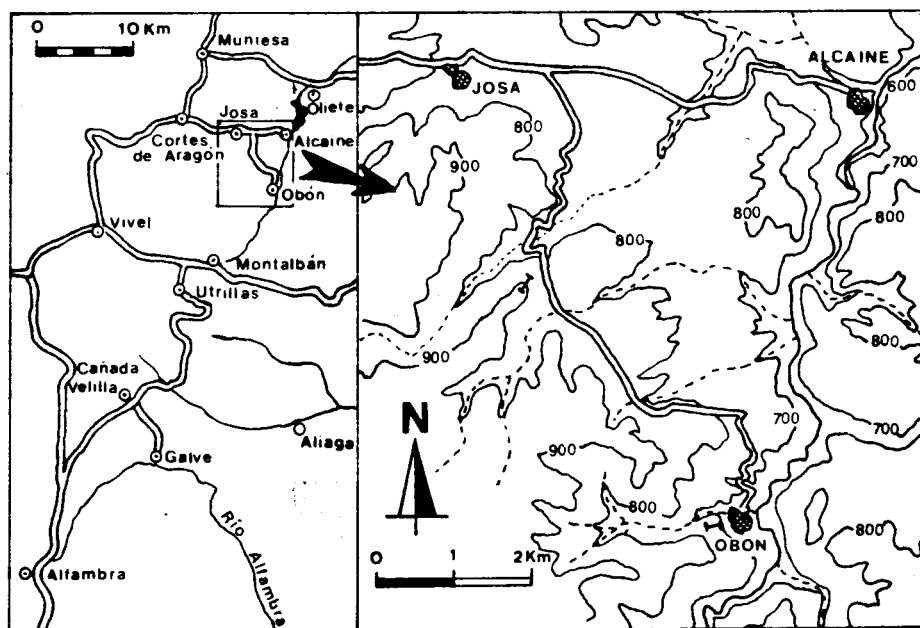


Figura 110.- Situación geográfica de los afloramientos donde han sido levantadas las columnas estratigráficas ON y OW (Obón, Teruel).

Pelekodites sp.

Maceratites costulatus BUCKMAN

Maceratites aurifer BUCKMAN

Bradfordia sp.

"Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp.

Emileites malenotatus BUCKMAN

Trilobiticeras cricki PARSONS

La Biozona Sauzei está representada por calizas microcristalinas, nodulosas, de potencia inferior a 2 metros, con óxidos de hierro y glauconita frecuente. Los macrofósiles son escasos: lamelibranquios y belemnites.

A la Subzona Humphriesianum corresponde un banco de calizas microcristalinas, de 1,5 ó 2 metros de espesor, masivas o en capas gruesas, con macrofósiles escasos: lamelibranquios y ammonites. No obstante, en algunos niveles locales de la base de este tramo abundan las macroconchas adultas, resedimentadas, de grandes Estefanocerátidos.

La Subzona Blagdeni y la Biozona Subfurcatum están representadas por calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, con frecuentes espongiarios y otros macrofósiles: lamelibranquios, serpúlidos, briozoarios, belemnites, crinoideos, braquió

podos, ammonites y corales. Estos materiales pueden llegar a sobrepasar localmente un metro de potencia. Como elementos característicos del Biohorizonte IX, hemos identificado la siguiente asociación:

Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY)

Oppelia subradiata (SOWERBY)

Oppelia sp. nov. 1

Teloceras blagdeni (SOWERBY)

Teloceras sp. nov. 2

Normannites sp.

Y como elementos característicos de la Biozona Subfurcatum hemos identificado:

Strigoceras cf. paronai (TRAUTH)

Oppelia cf. flexa (BUCKMAN)

Polyplectites sp.

Sphaeroceras cf. brongniarti (SOWERBY)

Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN

Caumontisphinctes bifurcus BUCKMAN

Infraparkinsonia phaula (BUCKMAN)

Orthogarantiana gr. densicostata BUCKMAN

Strenoceras cf. rotundum BENTZ

Cleistosphinctes cleistus (BUCKMAN)

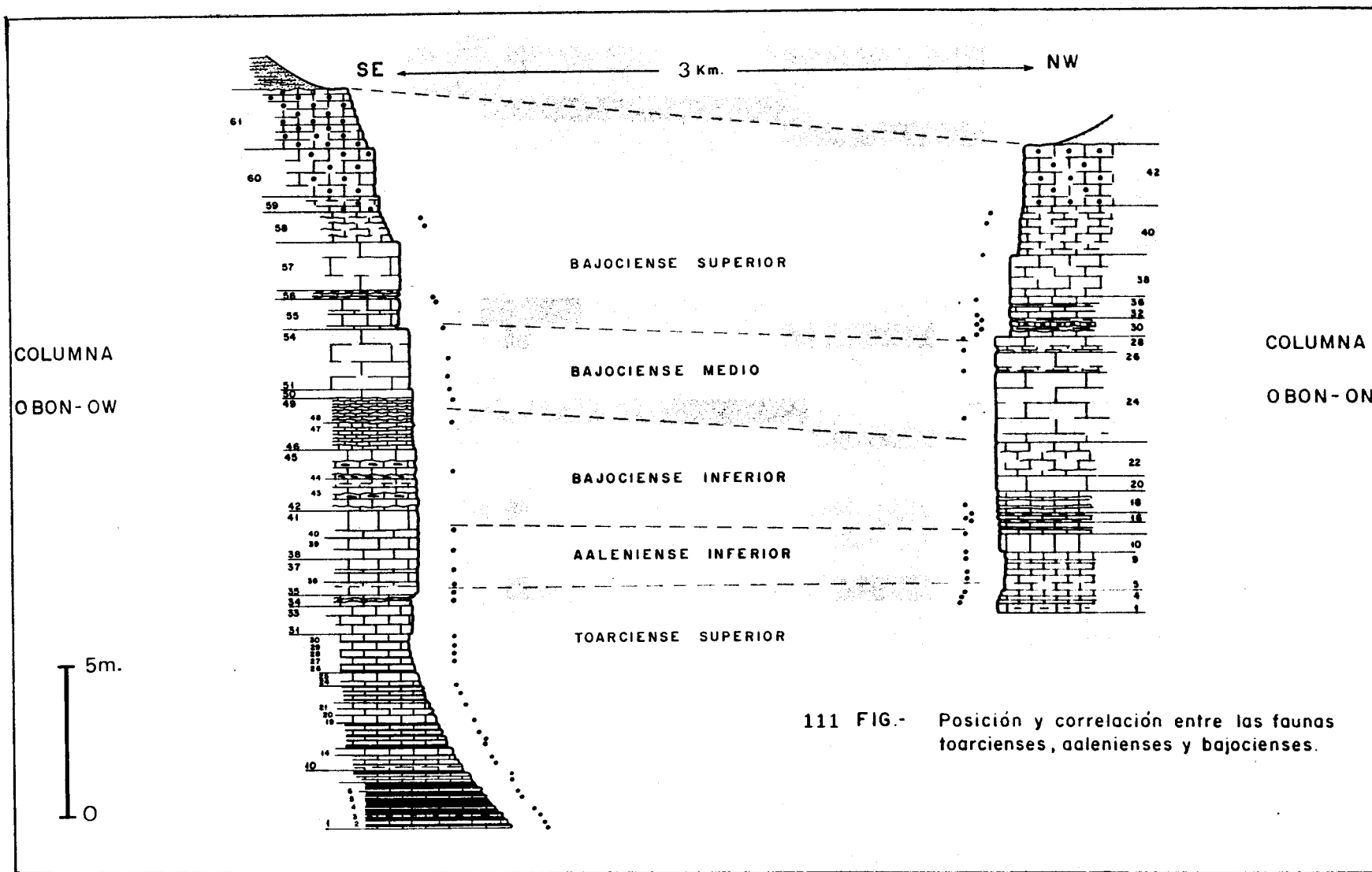
Cleistosphinctes cf. killertalensis DIETL

Leptosphinctes sp.

Por encima de estos materiales hay un nivel (ON30, OW56) de potencia variable (0,3 - 1,0 m) que está constituido por calizas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos y que contiene abundantes macrofósiles reelaborados. Los ammonites determinados corresponden a las Biozonas Subfurcatum y Garantiana: Strenoceras, Garantiana -Pseudogarantiana, Spiroceras, Leptosphinctes-Cleistosphinctes, Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes, Cadomites-Polyplectites.

Los materiales suprayacentes son calizas microcristalinas, en bancos o capas poco diferenciadas, con macrofósiles escasos y a menudo resedimentados: lamelibranquios, ammonites, belemnites y braquiópodos. Su espesor varía entre unos pocos centímetros y un par de metros. Entre los macrofósiles encontrados predominan las Parkinsonia evolutas, y estos materiales deben ser referidos al menos en su parte inferior a la Biozona Parkinsoni. Sin embargo, localmente hemos comprobado que las últimas capas contienen Oraniceras sp. que deben ser referidos al Bathoniense





inferior (tramos OW58 y ON40 en la figura 111).

Finalmente, por debajo de las margas arenosas y calizas en facies Weald, hay calizas oolíticas (con oolitos calcáreos, muy abundantes, de tamaño medio próximo a 2 mm) que tienen laminaciones cruzadas. Los macrofósiles son relativamente frecuentes y suelen estar resedimentados: crinoideos, belemnites, lamelibranquios, braquiópodos. Estas calizas oolíticas, a tenor de lo dicho anteriormente, deben ser referidas al Bathoniense.

### 2.2.3.- SINTESIS LITOESTRATIGRAFICA Y BIOESTRATIGRAFICA.

Los diferentes afloramientos estudiados en el capítulo anterior, a excepción de los de la región de Obón, corresponden al llamado "Surco Ibérico Suroccidental" de la Cuenca Ibérica y en ellos hemos distinguido varias litofacies cuyas características y relaciones serán tratadas en los próximos apartados.

#### 2.2.3.1.- Litofacies y asociaciones registradas.

Entre los sedimentos bajocienses de plataforma marina externa de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica pueden distinguirse varios tipos de litofacies:

- Calizas margosas y calizas microcristalinas intercaladas con margas
- Calizas microcristalinas en capas gruesas o bancos
- Calizas microcristalinas nodulosas
- Calizas biodetríticas y calizas con oolitos calcáreos
- Calizas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos
- Calizas con nódulos de sílex
- Calizas dolomíticas y dolomías
- Rocas de origen volcánico

Las asociaciones de ammonites registradas en los materiales de cada litofacies particular tienen unas características distintivas que permiten interpretar sus condiciones de fosilización y producción durante la formación de los materiales en que están conservadas. En los próximos apartados trataremos estos temas tafonómico-paleoecológicos.

### 2.2.3.1.1.- Calizas margosas y calizas microcristalinas intercaladas con margas.-

Esta es una de las litofacies más frecuentes entre los materiales de la Biozona Garantiana en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Se trata de materiales margosos, amarillentos en superficie y grisáceos en fractura, que presentan intercaladas calizas microcristalinas; las proporciones de margas y calizas varían ampliamente según las localidades: desde alternancias más o menos rítmicas y fundamentalmente calcáreas hasta predominio de margas. Por lo general tienen estratificación planar y las superficies de estratificación corresponden a diastemas; sólo cuando disminuye la proporción de margas, y sobre capas de calizas microcristalinas, hay niveles de removilización. Las capas de calizas microcristalinas suelen tener una continuidad lateral superior al centenar de metros y las capas de calizas margosas son menos extensas. El espesor de estos materiales puede variar significativamente a un centenar de metros de distancia y puede alcanzar los 20 metros de potencia. Lateralmente pueden pasar a calizas bioturbadas con espongiarios y/o crinoideos principalmente.

En los materiales de estas litofacies, la concentración de restos esqueléticos suele ser alta, pero muy variable y solamente llegan a tener carácter lumaquéllico en los niveles de removilización locales. Las estructuras de bioturbación son abundantes, sobre todo las de tipo Zoophycus. En las capas, las conchas de ammonites están irregularmente distribuidas, pero dispersas; sólo en la parte superior de las capas tienen localmente elementos con agrupamiento encajado o distribución imbricada. La inclinación de las conchas, al igual que su concentración, suele ser muy variable en diferentes puntos de una misma capa, pero lo más frecuente es que tengan el plano de enrollamiento más o menos paralelo a la estratificación si se trata de elementos acumulados o resedimentados; no obstante, localmente puede haber predominio de conchas verticalizadas por la acción de organismos bioturbadores, por la interferencia entre diferentes restos esqueléticos o por la flotabilidad tanática autónoma de las conchas mientras se encontraban sobre el fondo marino (cf. FERNANDEZ LOPEZ, *in litt.*). Las conchas resedimentadas son frecuentes en las capas de calizas microcristalinas, mientras que en algunos interestratos que corresponden a niveles de removilización predominan los elementos reelaborados (suelen ser moldes internos parciales de la cámara de habitación, fosfáticos, fragmentados, desarticulados y/o desgastados, con frecuentes señales de bioerosión y colonización). Las conchas acumuladas o resedimentadas están conservadas en las capas de caliza como moldes internos parciales de las cámaras de habitación, cuyos fragmoconos rara vez han sido totalmente rellenados de sedimento. Las conchas resedimentadas y fragmentadas pre-

sentan mayor grado de relleno que las de su misma clase morfológica y tamaño que sólo han sido acumuladas; el sedimento de los moldes internos es de igual naturaleza que la matriz y está más o menos distorsionado por compactación diagenética gravitacional; las porciones del fragmocono no rellenas con sedimentos están cubiertas por revestimientos continuos de calcita macrocristalina, o bien están reducidas a espesores milimétricos, no presentan señales de los tabiques y su ornamentación suele estar totalmente obliterada. Los tabiques de las conchas debieron ser disueltos durante las primeras fases de la diagénesis. Entre los elementos resedimentados, el número mínimo de ejemplares estimado en función de los elementos correspondientes a cámaras de habitación suele ser superior al estimado con los elementos que corresponden a fragmoconos; de tal manera que las cámaras de habitación parecen haber tenido mayor conservabilidad que los fragmoconos, no sólo por su mayor capacidad de relleno sedimentario, sino también por su mayor estabilidad sobre el substrato durante las modificaciones bioestratigráficas. Las curvas de distribución de frecuencias de tamaño de las conchas acumuladas o resedimentadas, pertenecientes a cada género y provenientes de un sólo nivel fosilífero pueden ser unimodales y a) asimétricas con sesgo positivo o b) normales para todo el rango de tamaños esperado. En las asociaciones conservadas del primer tipo predominan las conchas de individuos jóvenes, las de adultos son muy escasas o no están representadas, y suelen presentar monotipia a nivel específico; probablemente, los elementos de cada uno de estos géneros corresponden a una entidad biológica históricamente singular que vivió cerca del lugar de enterramiento, ya que si hubo selección sería de los elementos de mayor tamaño que habrían sido derivados a otras áreas. En las asociaciones cuyas distribuciones de frecuencias de tamaño son del segundo tipo mencionado predominan las conchas de tamaños medios, aunque también están representadas las de valores extremos y pueden presentar monotipia a nivel específico. Sin embargo, sobre todo en el segundo caso mencionado, no debe descartarse la posibilidad de que se trate de un conjunto de elementos producidos por diferentes entidades biológicas (coexistentes o sucesivas) cuyas diferencias en las distribuciones de tamaño han sido enmascaradas mediante procesos bioestratigráficos. Los aperturas sólo son frecuentes en algunos niveles locales, pero siempre están subordinados en número respecto a las conchas de ammonites. La diversidad de las asociaciones de ammonites a nivel de (sub) familia es alta, aunque las proporciones de sus constituyentes son variables de unas capas a otras y pueden tener cualquier valor dentro del rango teóricamente posible para el intervalo temporal correspondiente. No obstante es en los materiales de estas litofacies donde, para un determinado volumen de roca, el número de ejemplares respecto al número de taxones alcanza valores máximos; y la composición taxo-

nómica a nivel de (sub-)familia suele ser relativamente constante en lugares diferentes de una misma capa. Entre los ammonioideos los leiostraca están registrados con frecuencias inferiores al 1% del número total de elementos conservados, pero su presencia es relativamente constante y suele tratarse de conchas de individuos jóvenes.

Estos materiales debieron formarse en ambientes de plataforma marina externa, abierta, de salinidad normal, con aguas bien oxigenadas, en las que sólo localmente y cerca de la interfase agua/sedimento pudieron resultar condiciones eufónicas debido a la alta tasa de sedimentación. Los substratos fueron relativamente estables y estuvieron situados por debajo del nivel de base del oleaje, aunque las corrientes de fondo o las tormentas intermitentes pudieron afectar localmente a los sedimentos. En tales condiciones paleogeográficas, muchos ammonitina e incluso algunos leiostraca pudieron inmigrar y colonizar al menos localmente la Cuenca Ibérica.

#### 2.2.3.1.2.- Calizas microcristalinas en capas gruesas o bancos.-

Estos materiales tienen por lo general color pardo grisáceo en superficie. El espesor de las capas oscila normalmente entre 20 y 40 cm. Las superficies de estratificación corresponden a diastemas y a menudo los interestratos son biodetríticos. Localmente presentan estructuras de carstificación (grietas, cavidades, ... rellenas por calizas biodetríticas), grietas de desecación o de retracción. Las texturas y estructuras de bioturbación son frecuentes. Estos materiales suelen tener varias decenas de metros de potencia y localmente sobrepasan los 80 metros; las capas rara vez tienen una continuidad lateral superior al centenar de metros. En la región estudiada corresponden a materiales del Bajociense inferior.

Las calizas microcristalinas en capas gruesas o bancos suelen tener una concentración muy baja de conchas registradas, pero los valores varían ampliamente de unos lugares a otros e incluso para una misma capa. Las conchas están irregularmente distribuidas en la matriz y localmente pueden presentar distribución imbricada y agrupamiento encajado. Las conchas conservadas en las capas suelen estar acumuladas o resedimentadas, pero en los interestratos son frecuentes los elementos reelaborados. Las conchas acumuladas en las capas corresponden sólo a moldes internos parciales de las cámaras de habitación; pero, si las conchas habían sido resedimentadas y fragmentadas, el grado de relleno puede ser mayor. El sedimento de relleno no es de igual naturaleza que la matriz y las porciones no rellenas del fragmocono que no fueron rellenas con sedimento suelen presentar revestimientos discontinuos de calcita macrocristalina. Los tabiques de las conchas, aunque calcitizados, pueden

estar conservados. Los moldes internos de las conchas pueden carecer de señales de distorsión mecánica por compactación diagenética gravitacional o, si las tienen, el grado de distorsión suele ser mínimo en las porciones rellenas de sedimento; incluso los llamados "ammonites huecos" (que presentan revestimientos de calcita discontinuos debido a los tabiques) a menudo carecen de señales de colapsación de la concha. Tanto el relleno de la concha como la concreción del relleno sedimentario debieron ser procesos rápidos y anteriores a la compactación del sedimento. La disolución de las conchas debió ocurrir frecuentemente después de la concreción del relleno sedimentario y en un estado avanzado de la litificación de la matriz.

Las curvas de distribución de frecuencias de tamaño de las conchas pertenecientes a cada género, conservadas en niveles estratigráficos particulares que no presentan señales de removilización, suelen ser polimodales y asimétricas con sesgo negativo. La mayoría de los elementos conservados corresponden a individuos adultos o de talla grande. El valor de la relación numérica entre ejemplares conservados y especies representadas a menudo es próximo a 1. Estas asociaciones no es probable que pertenezcan a una asociación biológica singular y probablemente se trata de conchas sometidas a deriva necroplanctónica desde otras áreas muy alejadas del lugar de enterramiento. Los apícos son muy escasos; sólo excepcionalmente hemos encontrado algún ejemplar y ha sido en los interestratos de estos materiales. La diversidad de las asociaciones a nivel de (sub-)familia es muy alta y variable de unas capas a otras o incluso en lugares diferentes de una misma capa. Los leiostraca pueden estar representados, aunque de manera fortuita y con frecuencias extremadamente bajas (inferiores al 1%); la mayoría de los ejemplares de este grupo taxonómico que hemos encontrado en materiales de las litofacies que estamos tratando son individuos adultos.

Son sedimentos formados en ambientes de plataforma marina externa, abierta, de salinidad normal y aguas oxigenadas. La energía mecánica del medio pudo ser muy variable y alta en algunos episodios, pero en general se trata de ambientes de baja energía. Las condiciones batimétricas pudieron variar episódicamente desde varias decenas de metros como máximo hasta la emersión breve en algunos lugares. Estos ambientes no pudieron ser colonizados por los ammonoideos y, a juzgar por las asociaciones registradas, las condiciones de mar abierto sólo permitieron ocasionalmente el desarrollo de inmigrantes y la mayoría de las conchas acumuladas corresponden a elementos derivados desde otras áreas.

### 2.2.3.1.3.- Calizas microcristalinas nodulosas.-

Son calizas grisáceas en superficie y azuladas en fractura, con superficies de estratificación irregulares y discontinuas que delimitan capas de aspecto noduloso u ondulado, de 5 a 15 cm de espesor. Rara vez tienen carácter bioturbático; por lo general, el contenido en restos esqueléticos es muy bajo (fragmentos de lamelibranquios y gasterópodos). Pero las texturas y estructuras de bioturbación son abundantes, sobre todo en los interestratos. Estas litofacies las presentan algunos materiales del Bajociense inferior, Aalenense y Toarciense superior de la Cordillera Ibérica. En varias localidades se observa que estas calizas nodulosas forman parte de una secuencia estratigráfica vertical con propiedades variables y en la cual pueden distinguirse los siguientes términos sucesivos de techo a muro:

- a) superficie de removilización, que puede tener perforaciones biogénicas y encostramientos ferruginosos.
- b) calizas microcristalinas nodulosas, en capas delgadas (5-15 cm), con superficies de estratificación irregulares y discontinuas cada vez más frecuentes y acusadas hacia el techo del tramo, y que pueden tener grietas de retracción y carstificación. Texturas y estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofósiles muy escasos, casi siempre resedimentados.
- c) calizas microcristalinas tableadas, en capas delgadas o gruesas (10-20 cm), con superficies de estratificación netas pero a veces irregulares. Texturas y estructuras de bioturbación abundantes, especialmente en los interestratos. Macrofósiles escasos, casi siempre resedimentados y localizados en los interestratos: lamelibranquios, braquiópodos, gasterópodos.
- d) calizas microcristalinas en capas delgadas o gruesas (10-30 cm) con delgadas intercalaciones margosas. Superficies de estratificación regulares, netas y continuas. Estructuras y texturas de bioturbación abundantes, tanto en las capas como en las intercalaciones. Macrofósiles frecuentes, resedimentados o acumulados, tanto en las capas como en las intercalaciones, incluso conchas de ammonites.
- e) el nivel basal de esta secuencia, que está sobre una superficie de removilización, suele ser un nivel margo-arcilloso, a veces oolítico, que rellena las irregularidades de la superficie inferior y contiene litoclastos y elementos reelaborados: lamelibranquios, ammonites, braquiópodos, crinoideos, radiolas, espongiarios, gasterópodos, serpulidos, briozoarios, restos óseos, entre otros posibles.

En las calizas microcristalinas nodulosas, las conchas de ammonites están virtualmente ausentes. Sólo en ocasiones y coincidiendo con superficies de removilización con

tienen moldes internos, reelaborados, más o menos fosfáticos, ferruginosos o glauconíticos. Sin embargo, cuando estos materiales constituyen parte de una secuencia sedimentaria y hay tránsito gradual a calizas microcristalinas en capas más gruesas que pueden llegar a tener delgadas intercalaciones margosas, como ya hemos dicho, la proporción de conchas de ammonites aumenta gradualmente y llegan a ser frecuentes; en tales casos, pueden estar acumuladas o resedimentadas, tanto en las capas como en los interestratos, parcialmente rellenas con sedimento de igual naturaleza que la matriz, y están más o menos deformadas por compactación diagenética gravitacional según que sea mayor o menor respectivamente la concentración de minerales de arcilla. Las curvas de distribución de frecuencias de tamaño para las conchas de cada género puede ser normal en parte del rango de tamaños esperado, con altos valores de curtosis, o bien asimétrica con sesgo negativo; la mayoría de los restos corresponden a individuos de tamaño semejante, generalmente grande, y no suele haber evidencias de individuos jóvenes. Pueden presentar monotipia a nivel específico, pero no es frecuente que ocurra esto; sólo cuando presentan monotipia es posible que pertenezcan a una asociación biológica singular y, en ambos casos, sean o no monotípicas las asociaciones, es probable que los elementos conservados hayan estado sometidos a deriva necroplánctónica o a transporte sobre el fondo marino desde otras áreas alejadas del lugar de enterramiento.

Desde la base hacia el techo de estas secuencias, cuyo espesor puede oscilar entre menos de un metro y varias decenas de metros, a menudo se pasa de biomicritas a micritas o esparitas. La presencia de nódulos de sílex puede ocurrir en cualquiera de los términos de la secuencia, y probablemente está relacionada con la proporción de restos de esponjas silíceas. El contenido en arcilla es cada vez menor en los niveles sucesivos. Este tipo de secuencia puede reconocerse en el corte tipo del Miembro Calizas nodulosas de Casinos, 3,5 kilómetros al sur de Alcublas (Lat. 39° 45' 40", Long. 0° 42' 5"; GOMEZ, 1979, p. 344). A este respecto es importante destacar que las calizas nodulosas no sólo corresponden al Toarciense superior, sino que también constituyen materiales del Aalenense y del Bajociense inferior en la Cordillera Ibérica, como ya hemos indicado en las columnas estratigráficas descritas. Estas secuencias son el resultado de una progresiva somerización del ambiente local de sedimentación acompañada de un aumento gradual de la energía mecánica del medio suficiente para la génesis de grietas de carstificación y brechas intraformacionales; pero en las últimas fases secuenciales pueden corresponder a un ambiente restringido (en el cual se pudieron formar calizas laminadas y dolomías). Según CAPOTE et al. (1982, p.153) la deposición del Miembro Casinos parece haberse



llevado a cabo en una plataforma de baja energía y aguas claras, aceptablemente comunicada con el mar abierto y bajo unas condiciones de salinidad normal. No obstante, a nuestro parecer, el creciente confinamiento del ambiente de sedimentación durante la formación de las secuencias que acabamos de exponer está evidenciado por la reducción en la concentración de conchas de ammonites. La ausencia virtual de conchas de ammonites en muchas de estas calizas nodulosas obedece a que se formaron en ambientes restringidos, incomunicados con las aguas abiertas, hasta los cuales prácticamente no llegaron conchas derivadas desde otras áreas; por las mismas razones y la escasa profundidad del agua, puede excluirse la posibilidad de que estos ambientes fueran poblados por ammonites inmigrantes.

#### 2.2.3.1.4.- Calizas biodetríticas y calizas con oolitos calcáreos.-

Las calizas biodetríticas bajocienses constituyen capas gruesas y bancos, con superficies de estratificación poco diferenciadas y discontinuas, que dan lugar a resaltes en el relieve o escarpes cuya potencia puede alcanzar los 30 metros. En la base del tramo suelen ser margosas y a veces presentan estratificación oblicua; en la parte media suelen contener nódulos de sílex; y en la parte superior, las partículas detríticas tienden a ser más redondeadas; el techo del tramo corresponde a una superficie de removilización, a menudo perforada y con costras ferruginosas locales, que representa el final de la secuencia de acreción negativa. Estas litofacies son características de los materiales del tránsito Bajociense-Bathonense en la Cordillera Ibérica. Los macrofósiles suelen estar resedimentados o reelaborados, y corresponden a organismos epibentónicos, nectónicos o planctónicos: crinoideos, espongiarios, braquiópodos, lamelibranquios, ammonites, belemnites; pero también contienen fósiles acumulados de organismos endobentónicos. Lateral y/o verticalmente, las calizas biodetríticas pueden pasar a calizas oolíticas (con oolitos calcáreos), blanquecinas, generalmente masivas y localmente con estratificación planar u oblicua, en las cuales los restos de ammonites son muy escasos o no existen. Por cambio lateral y/o vertical, las calizas biodetríticas, constituidas principalmente por restos de crinoideos, también pueden pasar a calizas biodetríticas con restos de espongiarios predominantes y en algunas localidades pudieron desarrollarse montículos o promontorios biogénicamente controlados (calizas con espongiarios en posición de vida) o producidos por factores exógenos (calizas con espongiarios en posición de máximo equilibrio mecánico). Estas calizas con espongiarios son litofacies frecuentes entre los materiales de la Biozona Subfurcatum y de la Subzona Blagdeni en la región de la Sierra de Albarracín - Montes Universales (FERNANDEZ LOPEZ et al., 1978, p.181)

La concentración y distribución de las conchas de ammonites en las calizas

biodetríticas son muy variables. Las conchas verticalizadas son frecuentes debido a la interferencia entre ellas y a los efectos de la bioturbación. Las capas pueden contener elementos acumulados, resedimentados y/o reelaborados. Los niveles de removilización son frecuentes. Las conchas pueden estar conservadas como moldes internos, parciales o no, de igual o distinta naturaleza que la matriz incluso cuando no parecen corresponder a elementos reelaborados; así, por ejemplo, algunos moldes internos conservados en calizas biodetríticas debieron ser fosfatizados cuando se encontraban cerca de la interfase agua/sedimento pero no llegaron a ser reelaborados. Los apticus son escasos, pero localmente pueden llegar a predominar en número sobre las conchas de ammonites. Las curvas de distribución de frecuencias de tamaño de las conchas pertenecientes a cada género suelen ser polimodales, asimétricas y con sesgo negativo; predominan los individuos adultos. La diversidad de las asociaciones conservadas a nivel de (sub-)familia es muy alta y variable incluso en lugares diferentes de una misma capa; localmente, el número de especies representadas puede ser casi igual al número de ejemplares conservados. Los leiostraca pueden constituir localmente más del 1%, pero son muy escasos y fortuitos, y en la mayoría de los casos corresponden a conchas de individuos adultos. No es probable que estas asociaciones registradas, incluso los elementos de una sola capa local, pertenezcan a asociaciones biológicas singulares; se trata de conchas derivadas desde diferentes áreas más o menos alejadas del lugar de enterramiento.

La sedimentación de las calizas biodetríticas bajocienses y la fosilización de las conchas de ammonites se llevarían a cabo en ambientes de plataforma marina abierta, de salinidad normal, con aguas oxigenadas y probablemente de baja turbidez (lo cual permitió la proliferación de organismos suspensívoros) pero frecuentemente agitadas por el oleaje. Estas condiciones ambientales, con variaciones frecuentes de temperatura y energía mecánica debidas a la escasa batimetría, no debieron permitir el desarrollo estable de poblaciones locales de ammonites, pero no se puede excluir la posibilidad de que durante algunos intervalos breves y/o en áreas menos inestables pudieran llegar algunos individuos inmigrantes desde otras regiones menos agitadas y más profundas. En cualquier caso, debido a la energía mecánica del ambiente, la mayoría de las conchas serían resedimentadas y localmente, por la inestabilidad del sedimento del fondo, reelaboradas. Además de los resultados consiguientes a estos procesos de alteración tafonómica, por la textura del sedimento que constituye los moldes internos y externos de las conchas registradas han sido transforma-  
das o destruidas la mayoría de las propiedades originales y la determinabilidad de los elementos registrados es muy baja.

#### 2.2.3.1.5.- Calizas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos.-

Los niveles con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos que aparecen frecuentemente en los materiales del tránsito entre el Jurásico inferior y medio en la Cordillera Ibérica han sido estudiados en los últimos años por diversos autores (GEYER *et al.* 1971, 1974; HINKELBEIN, 1975; GOMEZ, 1979, pp. 512-526). En estos niveles suelen haber calizas microcristalinas y calizas margosas, a menudo con interestratos o intercalaciones margo-arcillosas, de color grisáceo-parduzco o rojizo, que contienen abundantes oolitos (de tamaño pequeño, por lo general irregularmente distribuidos en la matriz), pero a veces también contienen pisolitos (de tamaño superior a 2 mm) y ooides (tienen sucesivas capas o envueltas irregulares, en vez de ser concéntricas, en torno a un núcleo de mayor radio que ellas). En una misma capa pueden estar presentes oolitos ferruginosos y oolitos fosfáticos, pero en varias localidades (por ejemplo, en Domeño) presentan una ordenación secuencial, con oolitos ferruginosos en la base y predominio de oolitos fosfáticos en el techo; pudiéndose reconocer varias secuencias sucesivas de este tipo, a intervalos de espesor centimétrico y separadas por superficies de removilización. En numerosas localidades, los materiales oolíticos tienen varios niveles separados por superficies de removilización o costras ferruginosas. La(s) capa(s) con oolitos puede(n) ser de espesor muy variable(s) pero la(s) superficie(s) de estratificación suele(n) ser muy irregular(es). Por este motivo no debería hablarse en términos generales de "la capa de oolitos ferruginosos y/o fosfáticos"; además ocurre que en una misma localidad pueden estar presentes varios niveles sucesivos con oolitos de esta clase pero separados por calizas microcristalinas no-oolíticas. La potencia de los niveles oolíticos oscila entre varios centímetros (por ejemplo, en Moscardón) y aproximadamente un metro (región de Chelva-Domeño), excepcionalmente sobrepasan los dos metros (Sot de Chera). La superficie basal de estos niveles corresponde a una superficie de removilización, más o menos irregular y paralela, que en ocasiones trunca más o menos oblicuamente a los materiales inferiores (como por ejemplo, en el Barranco La Hontanilla). El tránsito a los materiales suprayacentes, a diferencia del neto límite inferior, suele ser gradual y con una progresiva disminución en la concentración de los oolitos. Las variaciones laterales de los niveles con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos son notables a escala kilométrica. El caso más frecuentemente citado en la bibliografía es la desaparición de los materiales oolíticos y la reducción del nivel en cuestión a una costra ferruginosa. Lateralmente también se pasa a calizas en las que los oolitos son más escasos, están peor clasificados y tienen capas irregularmente concéntricas que les dan forma cerebroide; además de estos oolitos contienen oolitos complejos (cuyo núcleo está constituido a su vez por varios oolitos), pisolitos (que sobrepasan 2 mm de diá-

metro) y ooides (cuyo núcleo es un clasto de radio superior al de las envueltas ferruginosas). Partículas de cuarzo y fragmentos de roca de tamaño milimétrico también han sido reconocidos en estos materiales.

Los materiales con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos también se caracterizan por contener macrofósiles abundantes, que les dan carácter biodetrítico. Los restos esqueléticos más frecuentes corresponden a lamelibranquios (pectínidos y ostreidos), braquiópodos, ammonites, belemnites, gasterópodos, crinoideos, equínidos y espongiarios. Las estructuras y las texturas de bioturbación, incluso las de tipo Zoophycus, son abundantes. Las señales de bioerosión (como por ejemplo las producidas por algas, moluscos litófagos, equinodermos y crustáceos) son frecuentes tanto en los restos esqueléticos como en los substratos litificados antes de la sedimentación de los materiales suprayacentes. La concentración de conchas de ammonites registradas suele ser alta, pero están irregularmente distribuidas y a menudo forman agrupamientos encajados o imbricados. Los moldes internos de las conchas de ammonites suelen corresponder a conchas resedimentadas, pero también hay elementos reelaborados y acumulados. En este último caso tienen la cámara de habitación rellena con calizas oolíticas de igual naturaleza que la matriz, mientras que el fragmocono suele estar relleno por calcita macrocristalina formada durante la diagénesis. Los elementos acumulados, y concretamente los de ammonites, son más frecuentes hacia el techo del nivel oolítico o en la extrema base del nivel siguiente (lo cual no siempre se puede discernir porque el tránsito entre los dos niveles suele ser litológicamente gradual); por el contrario, los elementos reelaborados suelen predominar en la parte basal de cada (sub-)nivel oolítico que se encuentra sobre una superficie de removilización; además, tanto los elementos reelaborados como los resedimentados (y a veces también los aparentemente acumulados, si sólo se tienen en cuenta las propiedades elementales) presentan clasificación de tamaños en la vertical con predominio de tamaños menores hacia el techo. Los apticus son escasos en estos niveles, pero de frecuencias muy variables. Las conchas resedimentadas con señales de fragmentación, también son muy frecuentes en estos materiales y muchas de ellas pueden ser interpretadas como el resultado de la acción necrófaga de crustáceos (forma secata).

Varios miembros del Grupo de Mesozoico Español del Instituto de Geología y Paleontología de la Universidad de Stuttgart han destacado que la parte alta de las calizas del Lias superior en la Sierra de Albarracín debe ser referida a la Zona Erbaense-Thouarsense y que las zonas más altas (Z. Levesquei y Aalensis) ya no están representadas, faltando muy probablemente la parte más alta de la Zona Thouarsense.

con Phlyseogrammoceras dispansum (BEHMEL & GEYER, 1966, p.42; GEYER & HINKELBEIN, 1971, 1974; GEYER; BEHMEL & HINKELBEIN, 1974; HINKELBEIN, 1975). Y que en el límite Jurásico inferior/medio en la Cordillera Ibérica se puede fijar una importante omisión que por lo menos corresponde a las Zonas Levesquei y Aalenis del Jurásico inferior, así como a la Subzona Opalinum del Aalenense (HINKELBEIN, 1975, pp.147-148, fig. 2), concluyendo que corresponde a un horizonte de condensación en el cual el grado de condensación puede variar de un lugar a otro. Sin embargo, estos autores consideran los ammonites encontrados en dicho horizonte como indicativos del período de sedimentación y formación del horizonte en cuestión; así, por ejemplo, utilizan la presencia de representantes de los géneros Costileioceras, Ludwigia, Spinammatoceras, Erycites, Sonninia y Zurcheria (que caracterizan las Zonas Opalinum, Murchisonae y Sowerby, según los resultados bioestratigráficos obtenidos por otros autores en otras cuencas sedimentarias) para afirmar que está condensado desde la Subzona Comptum hasta la Zona Sowerby; no obstante, también hacen notar que sólo una parte de los ammonites contienen -especialmente como relleno de la cámara de habitación- el sedimento del horizonte condensado (GEYER & HINKELBEIN, 1974, p.32) y que presentan repetido retrabajamiento, durante el cual se desarrollaron costras laminares y serpúlidos en ambos flancos de los ammonites (HINKELBEIN, 1975, pp.163-164). En varios trabajos ya hemos dado indicaciones más claras de la validez bioestratigráfica de los fósiles reelaborados (FERNANDEZ LOPEZ, 1981, 1984, 1985). La necesidad de reconocer el caracter reelaborado de los fósiles reside en que mediante criterios exclusivamente tafonómicos se puede confirmar que un determinado elemento estaba ya conservado antes de la formación de los materiales en que se encuentra actualmente registrado. En consecuencia, su presencia puede ser utilizada para evidenciar la existencia de asociaciones mezcladas, condensadas y conservadas en ciertos horizontes o niveles estratigráficos, pero los materiales en que se encuentran pueden no estar condensados o incluso ser el resultado de una sedimentación extremadamente rápida y efímera. Por este motivo es difícil interpretar los resultados biocronológicos de los autores que han estudiado anteriormente estos niveles, pero sin hacer indicaciones sobre el estado de conservación de los elementos identificados, incluso aceptando como válidas sus determinaciones taxonómicas.

Respecto a la validez de "la oolita limitrofe inferior" como referente litoestratigráfico del límite Lias/Dogger en la Cordillera Ibérica hay varios argumentos en contra:

- 1) en algunas localidades hay varios niveles oolíticos separados por calizas

no-oolíticas (por ejemplo, en Ribarroja, Vilel, Embalse San Blas, Bco. La Hontanilla-Rbla. Monterde, Gea de Albarracín, Masada Toyuela).

2) los niveles con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos también se formaron en la Cuenca Ibérica durante el Bajociense superior (por ejemplo, en la región de Obón) y el Bathoniense (en Vallanca).

3) En Sagunto y Ribarroja, los niveles con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos más antiguos corresponden a las Zonas Pseudoradosa y Murchisonae, respectivamente; por tanto, el nivel con oolitos ferruginosos más antiguo no representa necesariamente el límite Lías-Dogger en cualquiera de las localidades en que esté presente.

Por otra parte, desde el punto de vista cronoestratigráfico, sí parece ser cierto en todos los casos conocidos hasta ahora que la superficie de removilización o la costra ferruginosa que marca la base de estos materiales oolíticos representa una discontinuidad sedimentaria, infraoolítica. La amplitud de la laguna estratigráfica es variable a escala kilométrica. Sedimentos de las Biozonas Pseudoradosa y Aalenensis no están presentes en Saldón, Bco. La Hontanilla-Rbla. Monterde, Embalse San Blas, Gea de Albarracín, Albarracín y Masada Toyuela; pero sí están representadas estas biozonas en otras localidades más septentrionales (Monterde, Bronchales, Alustante, Tordellego, Pozuel), meridionales (Sagunto y Ribarroja), orientales (Sierra Palomera, Aguatón) y occidentales (Moscardón). Niveles con oolitos ferruginosos del Toarciense superior hasta ahora sólo han sido encontrados en Sagunto. En Tuejar (HINKELBEIN, 1975) y Chelva (GOMEZ, 1979, p.515) ha sido mencionada la presencia de oolitos ferruginosos correspondientes a la Biozona Opalinum; también en Ribarroja hay un nivel de removilización de esta edad. Niveles con oolitos ferruginosos de las Biozonas Murchisonae y Concavum están registrados en numerosas localidades (Sagunto, Ribarroja, Domeño, Chelva, Javaloyas, Bco. La Hontanilla-Rbla. Monterde, Gea de Albarracín, Masada Toyuela, por ejemplo); sin embargo, hasta ahora no conocemos ninguna asociación registrada en la Cordillera Ibérica que pueda corresponder a la extrema base de la Biocronozona Murchisonae; es decir, el tránsito entre las Biozonas Opalinum y Murchisonae parece corresponder a una discontinuidad regional. Finalmente, la reanudación de la sedimentación no-oolítica se produjo de manera provisional en algunas regiones durante la Biocronozona Murchisonae (en Vilel, Bco. La Hontanilla-Rbla. Monterde, Embalse San Blas, Gea de Albarracín y Masada Toyuela, por ejemplo); y definitivamente a partir de las Biocronozonas Concavum (en Sagunto y Ribarroja) y Discites (Domeño, Chelva, Tuejar, Bco. La Canaleja, Moscardón, Rbla. La Gotera, Bco. La Hontanilla, Embalse San Blas, Gea de Albarracín y

Masada Toyuela).

Para terminar, destacaremos que en contra de lo que frecuentemente ha sido escrito los materiales con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos no representan necesariamente una secuencia condensada. Una secuencia está limitada por dos discontinuidades y no suele haber evidencias de la discontinuidad superior en muchos de estos niveles locales. En última instancia, el nivel de, o en el que están contenidos, los materiales oolíticos sería lo único que puede ser considerado como un "nivel u horizonte de condensación estratigráfica", cuando las superficies de estratificación superior e inferior correspondan a discontinuidades estratigráficas o sedimentarias, pero en tales casos los materiales en cuestión no han de ser necesariamente sedimentos condensados y, por las mismas razones, las asociaciones registradas en ellos tampoco han de ser necesariamente asociaciones condensadas.

Paleogeográficamente, se ha dicho que los horizontes de oolitos ferruginosos significan el paso de la plataforma epicontinental a la cuenca mediterránea, más diferenciada y móvil; o que estos materiales han sido formados en las zonas emergidas de un fondo marino irregular, pudiendo ser transportados desde allí hasta otras áreas submareales. Teniendo en cuenta las observaciones que anteriormente hemos expuesto, los ambientes de formación de estos niveles debieron corresponder a regiones someras de la plataforma externa, inter- o subtidales que temporalmente pudieron estar emergidas. Respecto a las conchas de ammonites registradas, la mayoría de los elementos debieron ser derivados desde otras áreas marinas con ambientes de aguas más abiertas, profundas y estables.

#### 2.2.3.1.6.- Calizas con nódulos de sflex.-

En las calizas bajocienses de la Cordillera Ibérica son frecuentes los nódulos de sflex, hasta el punto de que este criterio litológico ha sido frecuentemente utilizado por numerosos autores como diagnóstico para reconocer los materiales bajocienses. Sin embargo, los nódulos de sflex aparecen en diferentes tipos de calizas (desde margocalizas hasta calizas con oolitos ferruginosos) y probablemente su formación tuvo lugar en condiciones muy variadas. Además, tampoco es cierto que su presencia sea exclusiva de los materiales bajocienses; así, por ejemplo, hay calizas con nódulos de sflex toarcienses y aalenienses (en Ribarroja), y bathonienses (en la Sierra de Javalambre, por ejemplo en Alcotas).

#### 2.2.3.1.7.- Calizas dolomíticas y dolomías.-

Se trata principalmente de micritas, esparitas y bioesparitas, más rara vez bio micritas, dolomitizadas que constituyen la parte superior de las secuencias descritas en el apartado 2.2.3.1.3. Su textura puede ser laminada, pero en la parte superior de las secuencias mencionadas suelen tener textura brechoide y, localmente, aspecto de carniolas. Las texturas y estructuras de bioturbación pueden ser frecuentes donde se conservan las texturas laminadas de origen inorgánico. Al igual que en las micritas de los tramos inferiores, los macrofósiles son muy escasos o están ausentes. Sólo ocasionalmente pueden reconocerse restos esqueléticos de bivalvos y gasterópodos. La carencia de ammonites en estos niveles no se debe a procesos de alteración fosildiagenética, sino a que originalmente no se acumularon conchas de ammonites en los ambientes correspondientes a estas litofacies, restringidos e incomunicados con los ambientes de aguas abiertas.

Estos materiales dolomíticos son frecuentes en las regiones más septentrionales de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Pozuel, Tordellego, Alustante) y corresponden al Bajociense inferior. No obstante, en regiones más meridionales que éstas, como ya hemos indicado al hablar de la sucesión de materiales en la región de Villar del Cobo, también hay dolomías en la parte superior de la Subzona Humphriesianum de la biozona homónima. Y en los afloramientos más occidentales que los descritos en el presente trabajo pasan a ser las litofacies más frecuentes de los materiales bajocienses entre los sedimentos de plataforma interna.

#### 2.2.3.1.7.- Rocas de origen volcánico.

En las Sierras de Javalambre y en sus prolongaciones septentrionales (Sierra de Camarena) y orientales (El Toro) hay rocas de origen volcánico interestratificadas entre los materiales del Jurásico medio (BAKX, 1935; MARTIN, 1936; GAUTIER, 1968; ORTI & SANFELIU, 1971; GOY & GOMEZ, 1976; GOMEZ, 1979; ORTI & VAQUERO, 1981). Se trata principalmente de tobas volcánicas y brechas, verdosas, a menudo muy alteradas, pero en las que localmente hemos podido reconocer fósiles reelaborados (corales ahermatípicos, ammonites, braquiópodos y lamelibranquios). Teniendo en cuenta la naturaleza petrográfica de estas rocas volcánicas, espesor, continuidad y extensión geográfica, GAUTIER (Op. cit.) concluye que el vulcanismo no se manifestó con igual intensidad por toda la región, que las fuentes de emisión han sido múltiples, de funcionamiento episódico entre el Domeriense-Aalenense y que hubo una fase de actividad común y más importante durante el Toarciense superior. No obstante, en la memoria explicativa de la Hoja de Manzanera (614, 28-24) se ha indi-



cado la presencia de una intercalación de rocas piroclásticas en las calizas con nódulos de sílex bajo-bathonenses que afloran al sur de Sarrión (GAUTIER, 1974). En Alcublas también ha sido descubierta la existencia de rocas de origen volcánico intercaladas entre calizas microcristalinas del Jurásico medio (GOMEZ et al. 1976, 1979); en esta localidad hemos comprobado que las calizas micríticas suprayacentes a los materiales volcánicos contienen ammonites característicos de la Biozona *Sauzei*. Y, al igual que en Caudiel (FERNANDEZ LOPEZ, et al., 1985), los datos bioestratigráficos y tafonómicos disponibles confirman que en las llamadas intercalaciones volcánicas bajocienses hay elementos fósiles y clastos de origen volcánico pre-bajocienses; por lo tanto, el vulcanismo correspondiente debió ser pre-bajociense.

### 2.2.3.2.- Unidades bioestratigráficas.-

En los resultados bioestratigráficos publicados, que han sido obtenidos en las regiones de Moscardón, Chelva-Domeño y Tivenys-Sierra de Cardó, ya hemos reconocido las biozonas bajocienses características de la Provincia Mediterránea, tal como habían sido establecidas en otras regiones de Europa occidental. Los datos ofrecidos en los capítulos anteriores de la presente tesis doctoral confirman mediante criterios más variados la validez de las biozonas utilizadas por nosotros en trabajos previos y permiten establecer una subdivisión de ellas.

En diferentes afloramientos de la Cordillera Ibérica hemos distinguido dieciocho biohorizontes sucesivos, designados hasta ahora con números romanos correlativos desde el más antiguo hasta el más reciente, que serán nominados en este capítulo. La mayoría de estos biohorizontes tienen valor subzonal respecto a la zonación establecida en otras cuencas sedimentarias europeas. No obstante, algunos de ellos sólo pueden ser identificados actualmente en la Cuenca Ibérica, por la naturaleza de los datos disponibles en otras regiones o debido al carácter local de las asociaciones registradas en este sector del área mediterránea; en cualquier caso, predomine o no en la Cordillera Ibérica la especie elegida como índice (sub-)zonal en otras regiones mediterráneas, hemos mantenido el mismo nombre para el biohorizonte correspondiente si las asociaciones registradas son de composición taxonómica equivalente; pero le hemos dado una denominación diferente cuando las asociaciones registradas tienen peculiaridades que les diferencian de las asociaciones establecidas en otras cuencas sedimentarias, aunque puedan ser biocronológicamente equivalentes.

En las páginas siguientes exponemos gráficamente la distribución bioestratigráfica de los taxones descritos en la parte de Taxonomía y Sistemática del presente

BIOHORIZONTE		SUBZONA	ZONA	SUB- PISO
XVIII	BOMFORDI	BOMFORDI	PARKINSONI	SUPERIOR
XVII	DENSICOSTA	DENSICOSTA		
XVI	ACRIS	ACRIS		
XV	ROBUSTUS	TETRAGONA	GARANTIANA	
X IV	DENSICOSTATUS	SUBGARANTI (TRAUTHI)		
XIII	TENUICOSTATUS	DICHOTOMA		
XII	BACULATA	BACULATA	SUBFURCATUM (NIORTENSE)	BAJOCIENSE
XI	POLYGYRALIS	POLYGYRALIS		
X	BANKSI	BANKSI		
IX	BLAGDENI	BLAGDENI	HUMPHRIESIANUM	INFERIOR
VIII	SCALARE	HUMPHRIESIANUM		
VII	NODOSUM			
VI	HEBRIDICA	HEBRIDICA	SAUZEI	
V	CELANS	SAUZEI		
IV	MESACANTHUM			
III	LAEVIUSCULA	LAEVIUSCULA	LAEVIUSCULA	BAJOCIENSE
II	OVALIS	OVALIS		
I	DISCITES		DISCITES	

Figura 112.- Biozonación propuesta para las asociaciones registradas en materiales bajocienses de la Cordillera Ibérica.

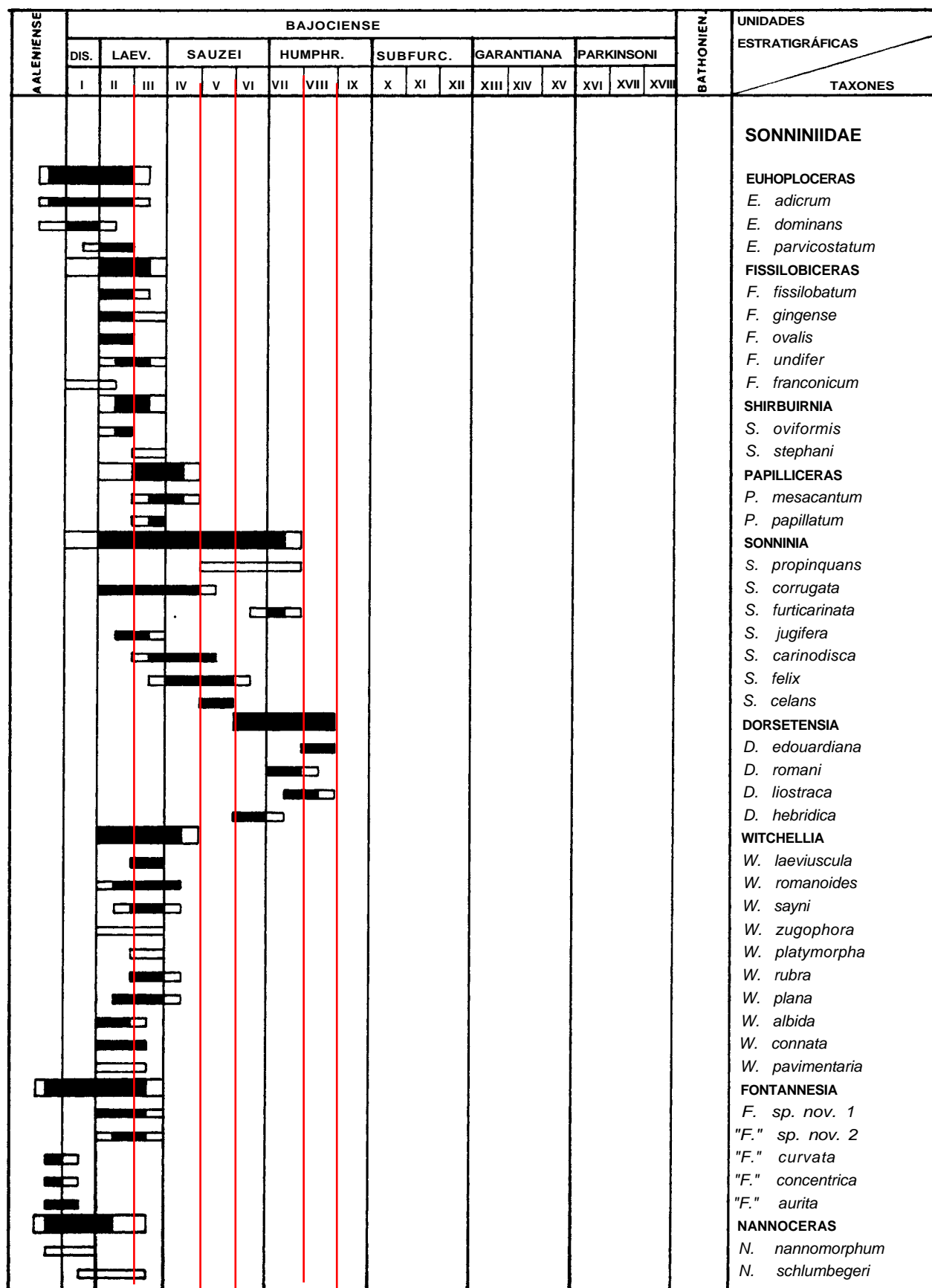
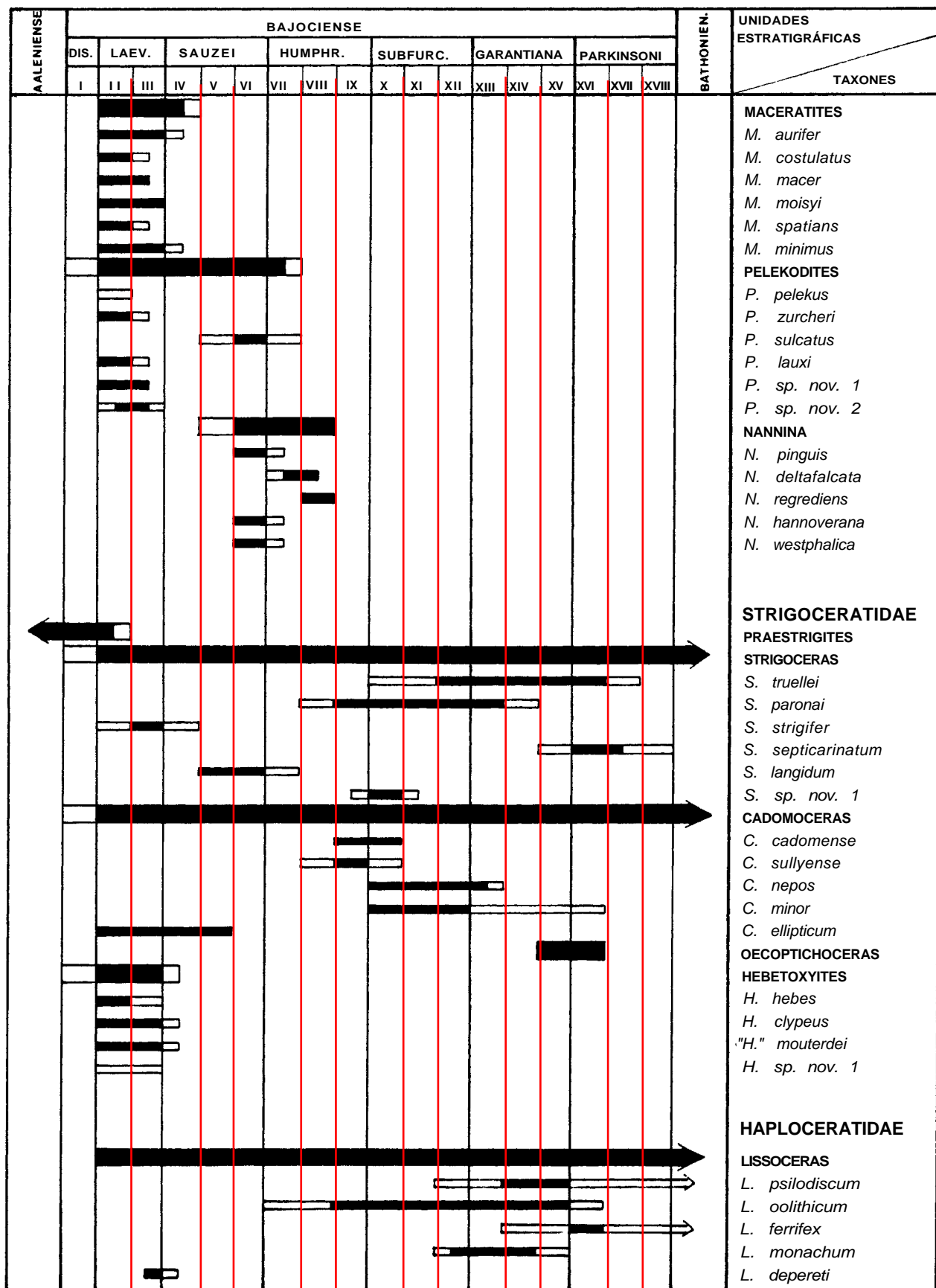


Figura 113.- Distribución bioestratigráfica de los diferentes taxones descritos en el presente trabajo respecto a los biohorizontes establecidos,



[illegible]

[illegible]

[illegible]

A ALENIENSE	BAJOCIENSE																		BATHONIEN	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	
	DIS.		LAEV.		SAUZEI			HUMPHR.			SUBFUR.			GARANT.			PARKINSONI			TAXONES	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII			
																				SCHMIDTOCERAS	
																				<i>S. multinodum</i>	
																				<i>S. ibericum</i>	
																				SPHAEROCERAS	
																				<i>S. brongniarti</i>	
																				<i>S. tenuicostatum</i>	
																				<i>S. glabrum</i>	
																				<i>S. talkeethanum</i>	
																				PARKINSONIIDAE	
																				CAUMONTISPHINCTES	
																				<i>C. polygyralis</i>	
																				<i>C. bifurcus</i>	
																				<i>C. nodatus</i>	
																				<i>C. rota</i>	
																				<i>C. diniensis</i>	
																				<i>C. sp. nov. 1</i>	
																				INFRAPARKINSONIA	
																				<i>I. inferior</i>	
																				<i>I. phaula</i>	
																				<i>I. sp. nov. 1</i>	
																				<i>I. sp. nov. 2</i>	
																				STRENO CERAS	
																				<i>S. niortense</i>	
																				<i>S. bigoti</i>	
																				<i>S. quenstedti</i>	
																				<i>S. rotundum</i>	
																				PARASTRENO CERAS	
																				ORTHO GARANTIANA	
																				<i>O. schroederi</i>	
																				<i>O. bifurcata</i>	
																				<i>O. praecursor</i>	
																				<i>O. densicostata</i>	
																				<i>O. fredericiromani</i>	
																				<i>O. haugi</i>	
																				<i>O. conjugata</i>	
																				GARANTIANA	
																				<i>G. garantiana</i>	
																				<i>G. dubia</i>	
																				<i>G. baculata</i>	
																				<i>G. protracta</i>	
																				HLAWICERAS	
																				<i>H. platymyum</i>	
																				<i>H. alticosta</i>	
																				<i>H. depressum</i>	
																				<i>H. coronatum</i>	
																				<i>H. trauthi</i>	
																				<i>H. inflatocoronatum</i>	
																				<i>H. sp. nov. 1</i>	





trabajo. En estas figuras, la distribución bioestratigráfica de cada taxón está indicada con un segmento negro; los segmentos o porciones de segmento que están en blanco indican la distribución de las formas comparables a las del grupo taxonómico en cuestión, cuya determinación taxonómica es dudosa debido a su estado de conservación o por sus caracteres morfológicos.

### I.- Biohorizonte Discites

Especie nominal índice: Hyperlioceras discites (WAAGEN).

Ha sido caracterizado por la frecuencia de representantes del género Hyperlioceras y en particular los del grupo de H. walkeri BUCKMAN; así como también por los representantes de Trilobiticeras gr. trilobitoides BUCKMAN. En la parte superior de este biohorizonte ya no están registrados los Grafocerátidos.

Graphoceratidae: Son abundantes en la parte inferior de este biohorizonte. Además de escasos representantes de Graphoceras-Ludwigella (G. formosum, G. gr. fallax, L. gr. cornu) aparecen diversas formas de Hyperlioceras: H. walkeri BUCKMAN, H. incisum (BUCKMAN), H. furcatum (BUCKMAN), H. arcuatum (BUCKMAN), H. mundum (BUCKMAN), H. curvicostatum BUCKMAN, H. discites (WAAGEN), H. discitiforme BUCKMAN, H. cf. rudidiscites BUCKMAN y H. cf. excavatum (BUCKMAN). También son frecuentes las formas pertenecientes a Braunsina: B. aspera BUCKMAN, B. contorta BUCKMAN, B. subquadrata BUCKMAN, B. elegantula BUCKMAN, B. cf. angulifera BUCKMAN y B. cf. cornigera BUCKMAN; además de las pertenecientes a Reynesella: R. juncta BUCKMAN y R. pioides BUCKMAN. Más escasos son los representantes de Braunsella? cf. rotabilis BUCKMAN y Platygraphoceras? compactum BUCKMAN. Muy escasos y fortuitos son los ejemplares pertenecientes a Darellia concina BUCKMAN, Darellina docilis BUCKMAN y Oedania delicata BUCKMAN.

Hammatoceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales pero no sobrepasan el 50% de los ammonites registrados. En la parte inferior de este biohorizonte persisten representantes de Eudmetoceras (E. masticonnensis ELMI, E. cf. eudmetum BUCKMAN), Euaptetoceras y Rhodaniceras. Pero la mayoría de los ejemplares de esta familia corresponden al género Haplopleuroceras: H. tobleri RENZ, H. eximium GERARD y H. cf. subspinatum BUCKMAN. Excepcionalmente, también hay representantes de Abbasites cf. abbas BUCKMAN.

Sonniniidae: Son abundantes en todos los materiales de este biohorizonte. Los Euhoploceras presentan la máxima frecuencia, aunque también están representados en las Biozonas Concavum y Laeviuscula. E. dominans (BUCKMAN) es una de las espe

cies más frecuentes, junto a E. modestum (BUCKMAN), E. adicrum (WAAGEN), E. cf. marginatum (BUCKMAN) y E. cf. subdecoratum (BUCKMAN). Pero los Nannoce-ras gr. nannomorphum BUCKMAN, posibles dimorfos microconchas de Euhoploceras, son muy escasos y fortuitos. Las microconchas tradicionalmente referidas al género Fontannesia ("F." curvata BUCKMAN, "F." aurita BUCKMAN y "F." concentrica BUCKMAN) parecen estar restringidas a los materiales del tránsito entre las Biozonas Concavum y Discites; asociadas a ellas también hay algunos ejemplares de Zurcheria pero son muy escasos y fortuitos. Las formas involutas del grupo de Fissilobicer? franconicum (DORN) probablemente aparecen en este biohorizonte, pero los datos disponibles todavía son muy escasos.

Strigoceratidae: Son muy escasos y fortuitos. Sólo hemos identificado algunos ejemplares incompletos que probablemente corresponden a Praestrigit.

Haploceratidae: Son escasos y fortuitos. Entre los Bradfordiinae, que ya están representados en la Biozona Concavum por B. platyomphala (VACEK) y B. costidensa IMLAY, persisten representantes de esta segunda especie.

Stephanoceratidae: Las formas más antiguas descubiertas hasta ahora corresponden a la parte superior de este biohorizonte y pertenecen al género Mollistephanus pero son muy escasas y fortuitas.

Otoitidae: Los representantes de Docidoceras-Trilobiticeras tienen la máxima frecuencia en los materiales del tránsito Aalenense-Bajociense. En el Biohorizonte I son relativamente frecuentes en algunos niveles locales las formas de "Docidoceras" gr. longalvum (VACEK) y "Docidoceras" limatum (POMPEKJ) pero su estado de conservación impide realizar determinaciones a nivel específico en la mayoría de los casos, al igual que ocurre con los Trilobiticeras: T. cf. trilobitoides BUCKMAN y T. cf. platygaster BUCKMAN.

Al Biohorizonte Discites pertenecen los siguientes materiales que afloran en la Cordillera Ibérica:

Ribarroja: mitad superior del tramo 9Rb40 - 9Rb65

Sagunto: tramo P11 - P15

La Olmeda: tramo 1LM2 - 1LM3

Bco. La Canaleja: niveles C03, C04 y C05

Moscardón: nivel M0U y tramo 1M1 - 1M1U150

Rbla. La Gotera: nivel G0 y tramo G1 - G10

Bco. La Hontanilla: capa(s) intermedia(s) del tramo 4BH25 - 4BH33

Embalse San Blas: capa 9EB22

Gea de Albarracín: nivel GA13

Alustante: nivel AT01

El Biohorizonte Discites también ha sido reconocido en Catalánides (región de Tivenys, FERNANDEZ LOPEZ & MOUTERDE, 1985) y Asturias (tramo 2ME28 -2ME39 del corte Santa Mera, FERNANDEZ LOPEZ & SUAREZ VEGA, 1980). Este biohorizonte ha sido establecido con los mismos criterios bioestratigráficos que caracterizan los materiales de la Cronozona Discites en su horizonte tipo ("Fossil Bed", Bradford Abbas, Dorset; cf. PARSONS, 1974) y es el biohorizonte más antiguo del Bajociense. El límite Aalenense/Bajociense no debe ser establecido por la aparición de Sonninia o Euhoploceras como ha sido propuesto por algunos autores. En la Cordillera Ibérica, los primeros representantes de estos Sonnínidos están registrados junto a elementos de la parte superior de la Biozona Concavum; y, por ejemplo, hemos comprobado la presencia de Euhoploceras por debajo de los últimos Graphoceras y los primeros Hyperlioceras registrados en Ribarroja, Asturias (La Griega) y Portugal (Cap Mondego). La relación filogenética entre Graphoceras e Hyperlioceras parece ser directa y constituye el mejor criterio bioestratigráfico disponible para establecer la base de los materiales bajocienses, como ha sido defendido por PAVIA (1983, p.28); otro asunto es averiguar su validez como criterio de correlación cronotaxial pero, en principio, es preferible a la relación entre Graphoceras y Sonninia por estar basado en una relación filogenética de tipo 1:1. Por todo ello, podemos aceptar que el Biohorizonte Discites establecido para la Cordillera Ibérica equivale a la Biozona Discites (BUCKMAN) sensu PARSONS (1974).

## II.- Biohorizonte Ovalis

Especie nominal índice: Fissilobicerias ovalis (QUENSTEDT).

Ha sido caracterizado por la abundancia relativa de Fissilobicerias ovalis (formas no tuberculadas en las vueltas internas) y por la aparición de las formas más antiguas de Witchellia. Además, parecen estar restringidos a este biohorizonte los representantes de Emileites malenotatus BUCKMAN y "Trilobiticeras" cricki PARSONS. No conocemos representantes de Graphoceratinae provenientes de este biohorizonte.

Sonniniidae: Son abundantes. Los Fissilobicerias tienen su máxima frecuencia en este biohorizonte, aunque persisten en el Biohorizonte III; las especies más frecuentes son F. ovalis (QUENSTEDT), F. fissilobatum (WAAGEN), F. gingense (WAAGEN)

y F. undifer (BUCKMAN). Los representantes de Shirbuirnia son escasos, pero han sido identificados algunos ejemplares del grupo de Sh. trigonalis BUCKMAN que tienen un estadio costulado en las vueltas internas, e. gr. Sh. oviformis (DORN). Son relativamente frecuentes los representantes de Sonninia corrugata (SOWERBY), aunque persisten hasta el Biohorizonte IV, y también hemos identificado ejemplares de S. jugifera (WAAGEN). Las primeras formas de Witchellia son frecuentes: W. albida (BUCKMAN) y W. connata (BUCKMAN) además de W. plena (BUCKMAN), W. romanos (DOUVILLE) y W. cf. pavimentaria (BUCKMAN). Los Maceratites, presuntas microconchas de Witchellia, también son frecuentes: M. gr. macer (BUCKMAN), M. moisyi (BRASIL) y M. minimus (HILTERMANN); restringidos a este biohorizonte parecen estar los ejemplares de M. spatians (BUCKMAN). Más escasos son los representantes de Pelekodites zurcheri (DOUVILLE), P. pelekus BUCKMAN, P. lauxi (MAUBEUGE), Pelekodites sp. nov. 1 y Pelekodites sp. nov. 2. Los Euhoploceras están representados por formas de E. adicrum (WAAGEN) y E. parvicostatum (BUCKMAN); los Nannoceras del grupo de N. schlumbergeri (HAUG), aunque son muy escasos y fortuitos, también están registrados. Excepcionalmente hemos encontrado algunos ejemplares que pueden corresponder a Papilliceras. Y, aunque son formas muy escasas y fortuitas, también hay macroconchas semejantes a las del grupo de Fontannesia whitehousei (ARHELL) junto a microconchas afines a "Fontannesia" austroamericana (JAWORSKI) que respectivamente hemos denominado Fontannesia sp. nov. 1 y "Fontannesia" sp. nov. 2.

Stephanoceratidae: Localmente son frecuentes los representantes de las especies más antiguas conocidas: Mollistephanus hispaniensis, nov. sp., y Albarracinites albarraciniensis, nov. gen., nov. sp., además de otras especies que todavía no han sido nombradas: Mollistephanus sp. nov. 1, Mollistephanus sp. nov. 2, Albarracinites? sp. nov. 1 y Albarracinites? sp. nov. 2.

Otoitidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales. Además de las formas características de este biohorizonte: Emileites malenotatus BUCKMAN y "Trilobiticeras" cricki PARSONS, están registrados los primeros representantes de Otoites douvillei PARSONS y Otoites delicatus BUCKMAN junto a las formas más antiguas de Emileia. Excepcionalmente hemos encontrado ejemplares comparables a los de Trilobiticeras punctum (VACEK).

Sphaeroceratidae: Han sido encontrados varios ejemplares de Frogdenites sp. nov. 1 que representan las formas más antiguas conocidas de este grupo taxonómico.

Strigoceratidae: Aunque son muy escasos y fortuitos, en este biohorizonte han sido encontrados los representantes más antiguos de Strigoceras-Cadomoceras: S. cf. compressum (ETHERIDGE) y Cadomoceras ellipticum BUCKMAN; además de un ejemplar determinado como Praestrigites cf. subaspidoideis (VACEK). Los Hebetoxyites que probablemente derivaron de una especie de Praestrigites gr. praenuntius BUCKMAN en el tránsito Aalenense-Bajociense, son relativamente frecuentes en algunos niveles locales. Hebetoxyites hebes BUCKMAN parece estar restringido a este biohorizonte, junto a otros taxones que persisten en el Biohorizonte III: Hebetoxyites clypeus BUCKMAN y "Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp.

Haploceratidae: Son escasos y fortuitos. A este biohorizonte corresponden las formas más antiguas de Lissoceras encontradas en la Cordillera Ibérica: Lissoceras semicostulatum BUCKMAN. Entre las Bradfordia están representadas B. praeradiata (DOUVILLE) y B. involuta SAPUNOV. Los Protoecotraustes también han sido identificados, concretamente: P. spiniger BUCKMAN, P. boncevi (KAMENOV), P. laevigatus SAPUNOV y Protoecotraustes sp. nov. 1. También hemos identificado entre los elementos de este biohorizonte a las formas más antiguas de Toxamblyites, que pertenecen al grupo de T. arcifer BUCKMAN, y sus microconchas correspondientes: Microtoxamblyites sp. nov. 1 y Microtoxamblyites sp. nov. 2. Excepcionalmente hemos encontrado ejemplares de Praeoppelia cf. gracilobata (VACEK).

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Ovalis conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

La Olmeda: nivel 1LM7 y capa 1LM8

Moscardón: tramo 1M10 - 1M10U60

Gea de Albarracín: nivel 1GA21

Dicho biohorizonte también ha sido identificado en Asturias (tramo 2ME41 - 2ME47 del Corte Santa Mera, FERNANDEZ LOPEZ & SUAREZ VEGA, 1980).

Así establecido, el Biohorizonte Ovalis es equivalente a la Subzona Ovalis (CONTINI, 1970) de la Biozona Laeviuscula (HAUG, 1894) sensu PARSONS (1974).

### III.- Biohorizonte Laeviuscula

Especie nominal índice: Witchellia laeviuscula (SOWERBY).

Ha sido caracterizado por la presencia de W. laeviuscula y la frecuencia de Witchellia-Maceratites; además, están registradas las formas más antiguas conocidas de Kumatostephanus-Gerzenites y Skirroceras-Epalxites.

Sonniniidae: Son abundantes. Los representantes de la especie índice y guía parecen estar restringidos a este biohorizonte, pero son más escasos que los de otras especies con los cuales tienen muchas analogías morfológicas: W. plena (BUCKMAN) y W. rubra (BUCKMAN), además de las formas de gran tamaño de este género: W. gelasina (BUCKMAN), W. platymorpha BUCKMAN Y W. superba (BUCKMAN), y otras formas como las de W. romanoides (DOUVILLE), W. connata (BUCKMAN), W. albida (BUCKMAN), W. cf. zugophora (BUCKMAN) y W. cf. pavimentaria (BUCKMAN). Relativamente frecuentes en algunos niveles locales son los Papilliceras gr. papilatum BUCKMAN y las Sonninia: S. corrugata (SOWERBY), S. jugifera (WAAGEN) y S. carinodisca (QUENSTEDT). Entre las microconchas, los ejemplares de Maceratites gr. macer (BUCKMAN) y M. moisyi (BRASIL) son relativamente frecuentes, junto a nuevas formas de Pelekodites: P. sp. nov. 1 y P. sp. nov. 2. Más escasos y fortuitos son los representantes de Euhoploceras que pertenecen al grupo de E. adicrum (WAAGEN), los de Shirbuirnia gr. stephani (BUCKMAN) o los de Fissiloboceras: F. undifer (BUCKMAN), F. cf. gingense (WAAGEN) y F. cf. ovalis (QUENSTEDT). Los representantes de Nannoceras sólo están registrados excepcionalmente: N. cf. schlumbergeri (HAUG).

Strigoceratidae: Son escasos y fortuitos. Hemos identificado algunos ejemplares de Strigoceras strigifer (BUCKMAN), Str. cf. compressum (ETHERIDGE) y Cadomoceras ellipticum BUCKMAN, que persisten en los biohorizontes superiores a éste. Los Hebetoxyites sólo son frecuentes en algunos niveles locales, concretamente: H. clypeus BUCKMAN, además de "Hebetoxyites" mouterdei, nov. sp.

Haploceratidae: Los Lissoceras son escasos y fortuitos, pero hemos identificado un ejemplar de L. depereti (FLAMAND). Sin embargo, son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Bradfordia praeradiata (DOUVILLE), Praeoppelia sp., Amblyoxyites aff. tyrrhenicus (RENZ), Protoecotraustes spiniger (BUCKMAN) y Toxamblyites arcifer BUCKMAN.

Stephanoceratidae: Sólo son frecuentes en algunos niveles locales. Junto a representantes de Mollistephanus y Albarracinites, están las formas más antiguas conocidas de Kumatostephanus-Gerzenites y Skirroceras-Epalxites. A nivel específico hemos identificado: Mollistephanus sp. nov. 2, Gerzenites antiquus WESTERMANN y Skirroceras leptogyrale (BUCKMAN).

Otoitidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales las formas de Emileia: E. bulligera BUCKMAN, E. broccchii (SOWERBY), E. polyschides (WAAGEN) y los representantes de Otoites: O. delicatus BUCKMAN y O. fortis WESTERMANN.

Sphaeroceratidae: Excepcionalmente hemos encontrado algún ejemplar de Frogdenites comparable a F. spiniger BUCKMAN.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Laeviuscula conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

La Olmeda: nivel 1LM9

Bco. La Canaleja: tramo C10U100 - C10U150

Moscardón: últimos 70 cm. del tramo 1M10 - 1M12

Este biohorizonte también ha sido reconocido en Asturias (tramo 2ME53 - 2ME54, del corte Santa Mera, FERNANDEZ LOPEZ & SUAREZ VEGA, 1980). Y equivale a la Subzona Laeviuscula (LORY, 1905) de la Biozona Laeviuscula (HAUG, 1894) sensu PARSONS (1974).

#### IV.- Biohorizonte Mesacanthum

Especie nominal índice: Papilliceras mesacanthum (WAAGEN).

Se caracteriza por la frecuencia de los representantes de Papilliceras gr. mesacanthum (WAAGEN) así como los de Kumatostephanus perjuCundus BUCKMAN. Los Euhoploceras, Fissilobiceras, Shirbuirnia, Fontannesia, Nannoceras, Docidoceras, Emileites y Trilobiticeras están virtualmente ausentes.

Sonniniidae: Son frecuentes. Los representantes más antiguos de Papilliceras gr. mesacanthum (WAAGEN) corresponden a la parte superior del Biohorizonte Laeviuscu la pero es en la parte inferior del Biohorizonte Mesacanthum donde presentan su máxima frecuencia, junto a los últimos representantes de Witchellia: W. romanoides (DOUVILLE), W. sayni (HAUG), W. rubra (BUCKMAN) y W. plena (BUCKMAN); además de algunos Maceratites: M. gr. macer (BUCKMAN) y M. cf. minimus (HILTMANN). Los ejemplares de Sonninia son relativamente frecuentes; persisten S. corrugata (SOWERBY) y S. carinodisca (QUENSTEDT); aparecen los primeros representantes de Sonninia felix (BUCKMAN) y Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN).

Strigoceratidae: Son muy escasos y fortuitos. Cadomoceras ellipticum BUCKMAN y algunas especies de Strigoceras están registradas. Los ejemplares más recientes de Hebetoxyites podrían corresponder a este biohorizonte.

Haploceratidae: Son escasos y fortuitos. Persiste Bradfordia praeradiata (DOUVILLE) y hay formas de Amblyoxyites amblys BUCKMAN, así como de Protoecotraustes spiniger (BUCKMAN).

Stephanoceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los ejem-



plares de Kumatostephanus pejudundus BUCKMAN; y en la parte superior hemos identificado los ejemplares más antiguos de Kumatostephanus paucicostae (FALLOT & BLANCHET). Los Skirroceras encontrados presentan muchas analogías morfológicas con Sk. leptogyrale BUCKMAN y Sk. macrum(QUENSTEDT) sensu BUCKMAN.

Otoitidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales las formas de Otoites: O. contractus (SOWERBY), O. delicatus BUCKMAN, O. fortis WESTERMANN y O. cf. tumulosus WESTERMANN; así como las de Emileia: E. polyschides (WAA-GEN), E. brocchii (SOWERBY) y E. polymera (WAAGEN). En este biohorizonte hemos encontrado los representantes más antiguos de Labyrinthoceras: L. manselii (J. BUCKMAN) y L. meniscum (WAAGEN).

Los mejores afloramientos conocidos del Biohorizonte Mesacanthum son:

Ribarroja: base del tramo Rb126-Rb127 (afloramientos 5Rb y 8Rb).

Bco. La Canaleja: techo del tramo 1M10 - 1M12

Rbla. La Gotera: tramo G12-G20

Bronchales: tramo 2CR15 - 2CR15U100

Tramo 4CR15 - 4CR15U100

El Biohorizonte Mesacanthum equivale a la parte inferior de la Biozona Sauzei (OPPEL, 1856) aunque el límite inferior de dicha biozona ha sido establecido con diferentes criterios según los autores (cf. PAVIA, 1983, p.32). Probablemente, las asociaciones que caracterizan este biohorizonte son equivalentes a la "Kumatostephanus assemblage" mencionada por GALACZ (in PAVIA, 1985) en Hungría.

#### V.- Biohorizonte Celans

Especie nominal índice: Sonninia celans (BUCKMAN).

Ha sido caracterizado por la frecuencia relativa de formas que tienen caracteres propios de Sonninia (por ejemplo la sutura septal) pero que en el estadio adulto tienen analogías morfológicas en la geometría de la concha con las de Dorsetensia, y para las cuales BUCKMAN (1924) estableció el género Sonninites. Los representantes de Witchellia, Maceratites, Hebetoxyites y Frogdenites están virtualmente ausentes.

Sonniniidae: Son relativamente frecuentes las Sonninia del grupo de S. celans (BUCKMAN) y S. felix (BUCKMAN). También están registradas las últimas formas de S. corrugata (SOWERBY) y S. carinodisca (QUENSTEDT), y las primeras formas comparables a S. propinquans (BAYLE) junto a las de Pelekodites cf. sulcatus (BUCKMAN).

Excepcionalmente hay registradas microconchas que pueden corresponder a Nannina.

Strigoceratidae: Son muy escasos y fortuitos los ejemplares de Strigoceras-Cadomoceras. Persisten formas de Cadomoceras ellipticum BUCKMAN y están registrados los representantes más antiguos de Strigoceras langidum (BUCKMAN).

Haploceratidae: Son escasos y fortuitos. Algunos ejemplares de Amblyoxyites amblys BUCKMAN han sido identificados, además de otros pertenecientes a Lissoceras, Bradfordia, Protoecotraustes y Toxamblyites.

Stephanoceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales. Sobre todo los Kumatostephanus: K. paucicostae (FALLOT & BLANCHET) y K. kumaterus BUCKMAN. Además de Skirroceras macrum (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN, Sk. skolex (BUCKMAN) y Sk. cf. bayleanum in FALLOT & BLANCHET. Entre las microconchas hemos identificado formas de Epalxites anceps (QUENSTEDT).

Otoitidae: Son frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Emileia polyschides (WAAGEN), E. polymera (WAAGEN), E. vagabunda BUCKMAN y E. cf. crater BUCKMAN, junto a los de Otoites contractus (SOWERBY) y O. gr. sauzei (d'ORBIGNY). Los Labyrinthoceras son escasos, pero hemos identificado formas de L. meniscum (WAAGEN).

Los mejores afloramientos de la Cordillera Ibérica que corresponden al Biohorizonte Celans son:

Ribarroja: nivel 5Rb128

Santa Cruz de Moya: tramo SM20 - SM22

La Olmeda: tramo LM21 - LM26

Rbla. La Gotera: tramo G21-G22

El Biohorizonte Celans equivale a parte de la Biozona Sauzei (Oppel, 1856).

#### VI.- Biohorizonte Hebridica

Especie nominal índice: Dorsetensia hebridica MORTON.

Ha sido caracterizado por la presencia de los representantes del grupo de Dorsetensia hebridica MORTON - Nannina pinguis (ROEMER).

Sonniniidae: Son frecuentes. Además de los primeros representantes de Dorsetensia y Nannina: D. hebridica MORTON, N. pinguis (ROEMER), N. hannoveranna (HILTERMANN) y N. westfalica (HILTERMANN), son relativamente frecuentes los de Sonninia cf. propinquans (BAYLE), S. cf. alsatica (HAUG) y Pelekodites sulcatus (BUCKMAN) sensu HAUG.

Strigoceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Strigoceras langidum (BUCKMAN).

Haploceratidae: Son muy escasos y fortuitos. Sólo hemos encontrado algunos ejemplares de Lissoceras sp., Amblyoxyites sp. y Toxamblyites sp.

Stephanoceratidae: Son frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Skirroceras: S. skolex (BUCKMAN), S. macrum (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN, S. cf. bayleanum in FALLOT & BLANCHET, además de Epalxites anceps (QUENSTEDT). Aparecen los representantes más antiguos de Stephanoceras gr. humphriesianum (SOWERBY) e Itinsaites.

Otoitidae: Son muy escasos y fortuitos los representantes de Emileia-Otoites pero relativamente frecuentes los de Labyrinthoceras y en particular L. intricatum BUCKMAN, además de las formas microconchas como por ejemplo "Labyrinthoceras" sp. nov. 1.

Sphaeroceratidae: A este biohorizonte corresponden las formas más antiguas del género Chondroceras que han sido identificadas a nivel específico: Chondroceras (Ch.) gervillii (SOWERBY) pero son muy escasas y fortuitas.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Hebridica conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

La Olmeda: LM26 - LM30

Moscardón: M27 - M30

Rbla La Gotera: G26 - G28

También hemos reconocido este biohorizonte en Catalánides (Corte de La Tosa, Tivisa) y Portugal (Cap Mondego). El Biohorizonte Hebridica equivale a la Subzona Hebridica establecida por MORTON (1971, 1972, 1975) cuya correspondencia con la Subzona Pinguis (cf. WESTERMANN, 1967) está siendo revisada en la actualidad por diversos autores (cf. DIETL, 1984) para elucidar el límite entre las Biozonas Sauzei y Humphriesianum.

## VII.- Biohorizonte Nodosum

Especie nominal índice: Stephanoceras nodosum (QUENSTEDT).

Ha sido caracterizado por la presencia de representantes de Stephanoceras nodosum (QUENSTEDT) y por la aparición de las formas más antiguas de Oppelia-Oecostraustes y Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY). Están virtualmente ausentes los representantes de Bradfordia, Amblyoxyites, Praeoppelia, Protoecotraustes, Mollis-

tephanus, Albarracinites, Emileia y Otoites.

Sonniniidae: Sólo son frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Dorsetensia romani (OPPEL) y Nannina deltafalcata (QUENSTEDT); en la parte superior está representada Dorsetensia gr. liostraca BUCKMAN. Además se encuentran formas de Sonninia cf. propinquans (BAYLE), S. furticarinata (QUENSTEDT) y S. cf. alsatica (HAUG), junto a los representantes más recientes de Pelekodites gr. sulcatus (BUCKMAN).

Strigoceratidae: Son muy escasos y fortuitos los representantes de Strigoceras-Cadomoceras.

Haploceratidae: Son muy escasas y fortuitas las formas de Toxamblyites y Stegoxyites, pero relativamente frecuentes en algunos niveles locales los ejemplares de Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY).

Oppeliidae: Son escasos y fortuitos en este biohorizonte, pero en él hemos encontrado las formas más antiguas de Oppelia subradiata (SOWERBY).

Stephanoceratidae: Son relativamente abundantes los Stephanoceras: St. gr. humphriesianum (SOWERBY), St. plagiium (BUCKMAN), St. brodiaei (SOWERBY), St. nodosum (QUENSTEDT), St. pyritosum (QUENSTEDT), St. cf. masckei SCHMIDTILL & KRUMBECK y St. aff. triplex WEISERT; así como los Itinsaites: I. braikenridgii (SOWERBY), en la parte inferior, e I. rhomboidalis WESTERMANN en la parte superior. También están registrados los representantes de Skirrocera macrum (QUENSTEDT), Sk. cf. skolex (BUCKMAN) y diversas formas de Epalxites comparables a E. anceps (QU.), E. lepsiui (GILLET) y E. portitor (MAUBEUGE). Los Stemmatoceras y Platystomites son muy escasos y fortuitos, pero algunas formas parecen ser características de este biohorizonte: Stemmatoceras sp. nov. 1 y Platystomites cf. postrugosus (WESTERMANN). Excepcionalmente hemos encontrado algunos ejemplares de Phaulostephanus que por su estado de conservación no pueden ser determinados a nivel específico.

Sphaeroceratidae: Son escasos y fortuitos los representantes de Chondrocera: Ch. (Ch.) gervillii (SOWERBY) y Ch. (Ch.) orbignyanum (WRIGHT).

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Nodosum conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

Ribarroja: tramo Rb135-Rb150U200 (afloramiento 2Rb y parte inferior del 15Rb).

Domeño: tramo 1DM30 - 1DM42

Sta. Cruz de Moya: tramo SM30 - SM50

La Olmeda: tramo LM30 - LM39

Bco. La Canaleja: tramo C30 - C60

Moscardón: tramo M30 - M60

Rbla La Gotera: tramo G30 - G60

El Biohorizonte Nodosum corresponde a parte de la Biozona Humphriesianum (OPPEL, 1856) y equivale al menos parcialmente a la Subzona Romani (HAUG, 1891) sensu PAVIA (1983, p.34).

### VIII.- Biohorizonte Scalare

Especie nominal índice: Stephanoceras scalare WEISERT.

Se caracteriza por la frecuencia relativa de Stephanoceras, en particular St. scalare WEISERT, y por la presencia de algunas formas de Haplocerátidos como Stegoxyites parcarinatus BUCKMAN. Los representantes de Sonninia, Pelekodites, y Labyrinthoceras están virtualmente ausentes.

Sonniniidae.- Son escasos y fortuitos. Están representados por diversas especies del grupo de Dorsetensia-Nannina. Las formas más frecuentes pertenecen al par Dorsetensia edouardiana (d'ORBIGNY) - Nannina regrediens (HAUG), pero también están registradas Dorsetensia liostraca BUCKMAN y Nannina deltafalcata (QUENST.).

Strigoceratidae: Son muy escasos y fortuitos los representantes de Strigoceras-Cadomoceras.

Haploceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales, en los cuales hemos identificado formas de Toxamblyites densicostatus STURANI y Stegoxyites parcarinatus BUCKMAN, además de Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY).

Oppeliidae: Sólo son frecuentes en algunos niveles locales. La mayoría de los ejemplares identificados a nivel específico corresponden a Oppelia subradiata (SOWERBY).

Stephanoceratidae: Son relativamente abundantes los Stephanoceras y en particular St. scalare WEISERT y St. aff. triplex WEISERT. También están registradas formas comparables a Stemmatoceras bigoti (MUNIER CHALMAS) y Stemm. coronatum (QU.). En este biohorizonte hay ejemplares de Phaulostephanus paululus BUCKMAN.

Sphaeroceratidae: Los representantes de Chondroceras son frecuentes en algunos niveles locales, concretamente: Ch. (Ch.) gervillii (SOWERBY) y Ch. (Ch.) orbignyanum (WRIGHT).

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Scalare conocidos en la Cordillera son los siguientes:

Ribarroja: tramo 15Rb150U200 - 15Rb167L300

Bco. La Canaleja: C60 - C62

Moscardón: M60 - M62

Rbla. La Gotera: G60 - G64L100

El Biohorizonte Scalare puede corresponder a la Hémara *Parcicarinatus* de BUCKMAN y equivale a parte de la Subzona *Humphriesianum* reconocida por algunos autores en otras localidades europeas (cf. PARSONS, 1976, p.139; PAVIA, 1983, p.35).

#### IX.- Biohorizonte Blagdeni

Especie nominal índice: Teloceras blagdeni (SOWERBY).

Ha sido caracterizado por la aparición y frecuencia relativa de los representantes de Teloceras-Normannites. Hasta ahora no hemos encontrado representantes de Dorsetensia-Nannina que puedan ser referidos con seguridad a este biohorizonte.

Sonniniidae: Están virtualmente ausentes. Los ejemplares encontrados en materiales de este biohorizonte son elementos reelaborados de la parte superior del Biohorizonte Scalare.

Strigoceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Strigoceras-Cadomoceras: Str. paronai (TRAUTH), Str. cf. bessinum BRASIL, C. cadomense (DEFrance), C. sullyense BRASIL.

Haploceratidae: Sólo son frecuentes los representantes de Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY). Localmente hemos identificado algunos ejemplares de Stegoxyites parcicarinatus BUCKMAN y Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY).

Oppeliidae: Son relativamente frecuentes las macroconchas de Oppelia subradiata (SOWERBY), O. flexa (BUCKMAN). O. cf. stantoni IMLAY y O. sp. nov. 1. También las microconchas de Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN) junto a formas del grupo de O. genicularis WAAGEN y O. westermanni STEPHANOV.

Stephanoceratidae: Son abundantes. Los representantes de Teloceras-Normannites son frecuentes y a este biohorizonte corresponden los ejemplares más antiguos conocidos hasta ahora: Teloceras parvum WEISERT, T. cf. blagdeni (SOWERBY), T. cf. blagdeniforme (ROCHE), T. sp. nov. 1 y T. sp. nov. 2; Normannites orbignyi BUCKMAN, N. formosus (BUCKMAN), N. vulgaricostatus WESTERMANN, N. cf. prorectus (WESTERMANN), Normannites cf. fortis PAVIA. También son frecuentes los repre-

sentantes de Stephanoceras-Itinsaites y Stemmatoceras-Platystomites: Steph. mutabile (QUENSTEDT), Steph. umbilicum (QUENSTEDT), Steph. zieteni (QUENSTEDT) em. WEISERT, Steph. kreter (BUCKMAN), Stephanoceras tenuicostatum HOCHSTETTER, Steph. cf. gibbosum (BUCKMAN), Itinsaites spp., Stemmatoceras triptoleum BUCKMAN, Stemmatoceras dubium SCHMIDTILL & KRUMBECK, Stemmatoceras hoffmanni SCHMIDTILL & KRUMBECK, Stemmatoceras sp. nov. 2, Platystomites cf. crassicos-tatus WESTERMANN. En este biohorizonte hemos identificado varios ejemplares de Masckeites densus BUCKMAN. En la parte superior están registrados los representantes más antiguos de Cadomites-Polyplectites, pero son escasos. Hemos identificado un ejemplar de "Cadomites" cf. punguis (QUENSTEDT).

Sphaeroceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Chondroceras (Ch.) evolvescens (WAAGEN); además de Ch. (Ch.) orbignyanum (WRIGHT) y Ch. (Ch.) gervillii (SOWERBY). A este biohorizonte corresponden los ejemplares identificados de Ch. (Schmidtoceras) ibericum WESTERMANN. Y aparecen los primeros representantes de Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY).

Perisphinctidae: Son muy escasos y fortuitos, pero corresponden a este biohorizonte los representantes más antiguos conocidos de Leptosphinctes-Cleistosphinctes; más concretamente, hemos identificado varios ejemplares de Leptosphinctes festonensis PAVIA.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Blagdeni conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

Ribarroja: tramo 15Rb167L300 - 15Rb167L150

Domeño: tramo 1DM60 - 1DM70U100

La Olmeda: tramo LM61 - LM67

Bco. La Canaleja: C62 - C66

Moscardón: tramo 1M62 - 1M68

Rbla. La Gotera: G64 - G71

También hemos reconocido la presencia de este biohorizonte en Catalánides (Cardó y Tivisa; FERNANDEZ LOPEZ & MOUTERDE, 1985). El Biohorizonte Blagdeni equivale a la Subzona Blagdeni (OPPEL, 1856) tal como ha sido evidenciada en otras localidades europeas (cf. PAVIA, 1983, p.36; PARSONS, 1976, p.139; 1977).

#### X.- Biohorizonte Banksi

Especie nominal índice: Teloceras banksi (J. SOWERBY).

Ha sido caracterizado por la aparición de Caumontisphinctes-Infraparkinsonia, y

por la presencia de formas pertenecientes a Teloceras multinodum (QUENSTEDT). Están virtualmente ausentes los representantes de Toxamblyites-Microtoxamblyites, Stegoxyites y Phaulostephanus.

Strigoceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Strigoceras-Cadomoceras: Strigoceras paronai (TRAUTH), Strigoceras sp. nov. 1, Cadomoceras cadomense, C. nepos PARONA, C. minor (PARONA).

Haploceratidae: Son muy escasos y fortuitos. Sólo hemos encontrado, excepcionalmente, algunos ejemplares de Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY) y Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORBIGNY).

Oppeliidae: Son relativamente frecuentes los ejemplares de Oppelia flexa (BUCKMAN), además de Oecotraustes pulcher (BUCKMAN) y Oecotraustes umbilicatus (BUCKMAN) además de otras especies de mayor rango bioestratigráfico tales como Oecotraustes westermanni STEPHANOV.

Stephanoceratidae: Son relativamente frecuentes los representantes de Teloceras-Normannites, concretamente T. multinodum (QUENSTEDT), y los de Cadomites-Polyplectites.

Sphaeroceratidae: En algunos niveles locales son frecuentes las formas de Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY), además de Chondroceras evolvens (WAAGEN) y Schmidtoceras multicostatum WESTERMANN como elementos subordinados en número.

Parkinsoniidae: Son relativamente abundantes en algunos niveles locales los ejemplares de Caumontisphinctes-Infraparkinsonia: C. aplous BUCKMAN, C. nodatus BUCKMAN, C. cf. diniensis PAVIA, I. aff. phaula (BUCKMAN), I. sp. nov. 2. Así como las formas más antiguas del grupo de Orthogarantiana gr. densicostata (QUENSTEDT) y Orthogarantiana bifurcata (ZIETEN).

Perisphinctidae: Son frecuentes en algunos niveles locales los Leptosphinctes-Cleistosphinctes y en particular L. festonensis PAVIA y L. cf. davidsoni BUCKMAN.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Banksi conocidos en la Cordillera Ibérica son los siguientes:

Bco. La Canaleja: tramo C67 - C67U50

Molino Romedianos: tramo D80 - D80U250

Moscardón: tramo 1M70 - 1M70U340

Rbla. La Gotera: tramo G71 - G81

Embalse San Blas: EB80 - EB89 (afloramientos 8EB y 9EB)

El Biohorizonte Banksi equivale a la Subzona Banksi (BUCKMAN, 1919) tal como fue



restringida por STURANI (1971) y, por tanto, representa la parte inferior de la Biozona Subfurcatum (TERQUEM & JOURDY, 1869) que DIETL (1981) ha propuesto sea sustituida por la Biozona Niortense (cf. PARSONS, 1976, p.140; DIETL & PAVIA, 1985).

#### XI.- Biohorizonte Polygyralis

Especie nominal índice: Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN.

Ha sido caracterizada por la presencia de Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN e Infraparkinsonia phaula (BUCKMAN), así como por la aparición de Strenoceras. Los representantes de la subfamilia Stephanoceratinae están virtualmente ausentes.

Strigoceratidae: En algunos niveles locales son relativamente frecuentes los representantes de Strigoceras-Cadomoceras: S. paronai (TRAUTH), S. cf. truellei (d'ORB.) C. nepos PARONA, C. minor (PARONA).

Haploceratidae: Son muy escasos y fortuitos. Sólo hemos encontrado algunas formas de Lissoceras oolithicum (d'ORBIGNY).

Oppeliidae: Relativamente frecuentes en algunos niveles locales son los ejemplares de Oppelia-Oecotraustes: Oppelia cf. flexa (BUCKMAN), Oecotraustes genicularis WAAGEN y Oecotraustes sp. nov. 1.

Stephanoceratidae: Sólo son frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Cadomites-Polyplectites. Hemos identificado algunos ejemplares de Cadomites homalogaster BUCKMAN y Cadomites septicostatus BUCKMAN.

Sphaeroceratidae: En algunos niveles locales son relativamente frecuentes los ejemplares de Sphaeroceras brongniarti (SOWERBY).

Parkinsoniidae: Son relativamente abundantes. Hay ejemplares de Caumontisphinctes polygyralis BUCKMAN, C. bifurcus BUCKMAN, C. rota (BENTZ), y en la parte superior Caumontisphinctes sp. nov. 1; así como de Infraparkinsonia inferior (BENTZ) e Infraparkinsonia phaula (BUCKMAN). Los primeros Strenoceras aparecen en la parte superior de este biohorizonte, siendo frecuentes: Str. niortense (d'ORBIGNY), Str. bigoti (BRASIL) y Str. cf. oolithicum (QUENSTEDT). Los representantes del género Orthogaratiana presentan su máxima frecuencia y a nivel específico hemos determinado ejemplares de Orth. gr. densicostata (QUENSTEDT), Orth. haugi PAVIA, Orth. fredericiromani (ROCEHE), Orth. praecursor (MAYER) y Orth. cf. bifurcata (ZIETEN).

Perisphinctidae: Son relativamente frecuentes los representantes de Leptosphinctes

y Cleistosphinctes: Leptosphinctes festonensis PAVIA sensu DIETL, Leptosphinctes cf. leptus BUCKMAN y Cleistosphinctes obsoletus PAVIA.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Polygyralis conocidos en la Cordillera Ibérica son los siguientes:

Ribarroja: parte media del tramo Rb167L50 - Rb192 (capas basales del afloramiento 13Rb).

Molino Romedianos: tramo D80U250 - D80U400

Moscardón: tramo M90L160 - M90

Rbla. La Gotera: tramo G84L100 - G84

Embalse San Blas: 9EB115L200 - 9EB115

El Biohorizonte Polygyralis equivale a la Subzona Polygyralis establecida por STURANI (1971) para la parte media de la Biozona Subfurcatum (cf. PARSONS, 1976, p.140; PAVIA, 1973, 1983, 1985).

## XII.- Biohorizonte Baculata

Especie nominal índice: Garantiana baculata (QUENSTEDT).

Ha sido caracterizado por la aparición de Spiroceras, así como por la presencia de los representantes más antiguos de Garantiana.

Strigoceratidae: Los ejemplares de Strigoceras-Cadomoceras son relativamente frecuentes en algunos niveles locales: S. truellei (d'ORBIGNY), S. paronai (TRAUTH), C. minor (PARONA) y C. nepos PARONA.

Haploceratidae: Son muy escasos y fortuitos. Excepcionalmente hemos encontrado algunos ejemplares de Lissoceras spp.

Oppeliidae: Los representantes de Oppelia y Oecotraustes son frecuentes en algunos niveles locales: Oppelia subcostata (J. BUCKMAN), Oppelia cf. flexa BUCKMAN y Oppelia cf. pleurifer (BUCKMAN); además de Oecotraustes genicularis WAAGEN, O. westermanni STEPHANOV, y Oecotraustes sp. nov. 1. Los ejemplares más antiguos de Trimarginia han sido hallados en la parte superior de este biohorizonte.

Stephanoceratidae: Son escasos y fortuitos, pero hemos identificado representantes de Cadomites y Polyplectites.

Sphaeroceratidae: Son escasos y fortuitos los representantes de Sphaeroceras brongiarti (SOWERBY) y Sphaeroceras tenuicostatum STURANI.

Parkinsoniidae: Son frecuentes. En este biohorizonte hemos encontrado las formas

más recientes de Caumontisphinctes-Infraparkinsonia y Strenoceras: Caumontisphinctes sp. nov. 1, Infraparkinsonia sp. nov. 1 y Strenoceras cf. rotundum (BENTZ), además de otros taxones que ya están representados en el Biohorizonte Polygyralis: Strenoceras niortense (d'ORBIGNY), Str. bigoti BRASIL, Str. quenstedti DIETL y Str. cf. bajocense (DE BLAINVILLE). A este biohorizonte corresponde un ejemplar de Parastrenoceras hallado en Ribarroja. Las Orthogarantiana son más escasas que en los biohorizontes anteriores: Orth. gr. densicostata (QUENSTEDT), Orth. haugi PAVIA y Orth. schroederi (BENTZ) están registradas. Excepcionalmente hemos encontrado algunos ejemplares de Torrensia. También corresponden a este biohorizonte los ejemplares más antiguos de Garantiana: G. baculata (QUENSTEDT) y G. dubia (QUENST.) que aparecen en la parte superior.

Spiroceratidae: Son relativamente frecuentes en algunos niveles locales los Spiroceras y tienen altos valores de diversidad a nivel específico.

Perisphinctidae: Son frecuentes las formas de Leptosphinctes y Cleistosphinctes: L. leptus BUCKMAN, L. schmiereri (BENTZ), Cl. cleistus (BUCKMAN), Cl. interruptus PAVIA y Cl. asinus (ZATVORNITSKY). En la parte superior del biohorizonte aparecen los primeros representantes de Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Baculata conocidos en la Cordillera Ibérica son los siguientes:

Ribarroja: parte superior del tramo 13Rb167L50 - 13Rb192

La Olmeda: base del tramo LM116 - LM123

Molino Romedianos: tramo D88L180 - D88U400

Moscardón: tramo M90 - M90U150

Rbla La Gotera: G90 - G100L30

Embalse San Blas: tramo 9EB115 - 9EB137

Este Biohorizonte está bien representado en Catalánides (Tivenys, FERNANDEZ LOPEZ & MOUTERDE, 1985) y en Baleares (Cutri, Cuber y Cantera de Biniamar) y equivale a la Subzona Baculata (KUMM, 1952) en el sentido restringido por GABILLY et al. (1971) para la parte superior de la Biozona Subfurcatum (cf. PARSONS, 1976, p.140; PAVIA, 1984).

### XIII.- Biohorizonte Tenuicostatus

Especie nominal índice: Microbajocisphinctes tenuicostatus, nov. sp.

Ha sido caracterizado por la aparición de Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ)

y la frecuencia de Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes. Están virtualmente ausentes los representantes de Poecilomorphus, Caumontisphinctes-Infraparkinsonia y Strenoceras.

Strigoceratidae: Son escasos los ejemplares de Strigoceras-Cadomoceras. Junto a Stri. truellei (d'ORBIGNY) hemos encontrado los ejemplares más recientes de Str. paronai (TRAUTH) y C. nepos PARONA.

Haploceratidae: Son frecuentes en algunos niveles locales los representantes de Lissoceras-Microlissoceras: L. oolithicum (d'ORBIGNY), L. monachum (GEMMELLARO), Microlissoceras sp. nov. 1. Muy escasos y fortuitos son los ejemplares de Diplesioceras.

Oppeliidae: En algunos niveles locales son frecuentes los representantes de Oppelia subcostata (J. BUCKMAN), Oecotraustes genicularis WAAGEN y Oecotraustes westermanni STEPHANOV. En este biohorizonte es donde presentan la máxima frecuencia los representantes de Trimarginia iberica, nov. sp.

Stephanoceratidae: Los Cadomites-Polyplectites solo son frecuentes en algunos niveles locales; más concretamente C. deslongchampsii (d'ORBIGNY), P. sp. nov. 1 y P. sp. nov. 2.

Sphaeroceratidae: Los Sphaeroceras son frecuentes en algunos niveles locales: Sph. brongniarti (SOWERBY) y Sph. tenuicostatum STURANI.

Parkinsonidae: Sólo son frecuentes en algunos niveles locales. Pseudogarantiana gr. dichotoma (BENTZ) es una de las especies más frecuentes de este grupo taxonómico. También están representadas diversas especies de Garantiana: G. garantiana (d'ORB.) G. dubia (QUENSTEDT), G. cf. baculata (QUENSTEDT). Los ejemplares de Orthogarantiana, Hlawiceras y Torrensia son muy escasos y fortuitos; a nivel específico hemos identificado formas de H. platyrrymum BUCKMAN y otras comparables a Orth. conjugata (QUENSTEDT).

Spiroceratidae: Son relativamente frecuentes los Spiroceras y presentan alta diversidad a nivel específico.

Perisphinctidae: Son abundantes y en su mayoría corresponden a formas del grupo de Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes. Entre las macroconchas, las especies más frecuentes son B. bajociensis (SIEMIRADZKI) y B. curvatus BUCKMAN; es posible que las formas más antiguas de B. lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK) correspondan a la parte superior de este biohorizonte. Entre las microconchas, son características de este biohorizonte: Microbajocisphinctes tenuicostatus, nov. sp., M. pseudointe-

ruptus, nov. sp., y Microbajocisphinctes sp. nov. 1; además, en la parte superior, aparece M.? bigotitoides, nov. sp. Los representantes de Leptosphinctes-Cleistosphinctes son muy escasos y fortuitos pero están presentes en la parte inferior del biohorizonte: L. cf. schmiereri (BENTZ), Cl. interruptus PAVIA y Cl. cf. torquis (PARONA).

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Tenuicostatus conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

Ribarroja: las primeras capas del tramo 13Rb192-13Rb212

Domeño: tramo 3DM90 - 3DM90U50

La Olmeda: nivel 1LM124

Molino Romedianos: nivel D95

Rbla. La Gotera: nivel G100

Embalse San Blas: tramo 1EB6 - 1EB24

Las Celadas: tramo 5CR81 - 5CR83

El Biohorizonte Tenuicostatus equivale a la Subzona Dichotoma de la Biozona Garantiana (BUCKMAN, 1893), que ha sido reconocida en Catalánides (FERNANDEZ LOPEZ 1983), pero debido a la escasez de los representantes de Garantiana s. l. en la Cordillera Ibérica es conveniente establecer sus límites con criterios bioestratigráficos diferentes.

#### XIV.- Biohorizonte Densicostatus

Especie nominal índice: Microbajocisphinctes densicostatus, nov. sp.

Ha sido caracterizado por la aparición de M. densicostatus y la presencia de Hlawiceras gr. trauthi (BENTZ). Los representantes de Leptosphinctes-Cleistosphinctes están virtualmente ausentes.

Strigoceratidae: Son escasos los ejemplares de Strigoceras-Cadomoceras.

Haploceratidae: En algunos niveles locales son frecuentes los ejemplares de Lissoceras: L. oolithicum (d'ORBIGNY), L. monachum (GEMMELLARO), L. psilodiscum (SCHLOENBACH), L. cf. ferrifex (ZITTEL) y Microliissoceras sp. Más escasos y fortuitos son los representantes de Diplesioceras diplesium BUCKMAN y Melendezia sp.

Oppeliidae: Son frecuentes en algunos niveles locales los ejemplares de Oppelia subcostata (J. BUCKMAN) y Opp. pleurifer (BUCKMAN). A este biohorizonte corresponden los ejemplares más recientes de Trimarginia iberica, nov. sp., conocidos hasta ahora.

Stephanoceratidae: Los Cadomites-Polypsectites sólo son frecuentes en algunos niveles locales: C. deslongchampsii (d'ORBIGNY), P. sp. nov. 1 y P. sp. nov. 2.

Sphaeroceratidae: En algunas localidades son relativamente frecuentes los ejemplares de Sphaeroceras y hemos identificado formas de Sph. brongniarti (SOWERBY), Sph. tenuicostatum STURANI y Sph. glabrum STURANI.

Parkinsoniidae: Sólo son frecuentes en algunos niveles locales. Los representantes de Hlawiceras predominan sobre los de Garantiana s. str. Varias formas de Hlawiceras gr. trauthi (BENTZ) han sido identificadas; además de Garantiana cf. garantiana (d'ORBIGNY) y G. cf. protracta BENTZ.

Spiroceratidae: Los Spiroceras son relativamente frecuentes en algunos niveles locales.

Perisphinctidae: Los representantes de Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes son abundantes y diversos a nivel específico: B. bajociensis (SIEMIRADZKI), B. curvatus BUCKMAN y B. lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK) persisten y aparecen las primeras formas de B. mouterdei, nov. sp.; entre las microconchas persiste M? bigotitoides, nov. sp., y aparecen M. althoffi (WETZEL) y M. robustus, nov. sp. Los sintipos de M. densicostatus, nov. sp., corresponden a este biohorizonte. Los representantes de Prorsisphinctes y Bigotites son muy escasos y fortuitos.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Densicostatus conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

Embalse San Blas: tramo 1EB26 - 1EB36

Las Celadas: nivel 5CR91

El Biohorizonte Densicostatus equivale al menos en parte a la Subzona Subgaranti (Trauthi) de la Biozona Garantiana (BUCKMAN, 1893); desde el punto de vista nomenclatorial conviene señalar que Hlawiceras subgaranti tiene prioridad nomenclatorial sobre H. trauthi como índice subzonal (cf. PAVIA & STURANI, 1968, p318; PAVIA, 1973). Esta subzona ha podido ser reconocida con los mismos criterios que en el área tipo en la región de Tivenys-Sierra de Cardó (FERNANDEZ LOPEZ, 1983); sin embargo, en la Cordillera Ibérica son mucho más escasos y fortuitos los ejemplares de Garantiana s. l. y en muchas localidades sólo es posible establecer una subdivisión de dicha biozona teniendo en cuenta los representantes de Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes.

Especie nominal índice: Microbajocisphinctes robustus, nov. sp.

Ha sido caracterizado por la frecuencia relativa de M. robustus y Bajocisphinctes mouterdei, nov. sp., así como por la presencia de Hlawiceras coronatum (WETZEL) y H. gr. tetragonum (WETZEL).

Strigoceratidae: Son escasos y fortuitos los ejemplares de Strigoceras-Cadomoceras. A este biohorizonte corresponden los representantes más antiguos conocidos de Oecoptichoceras, que son extraordinariamente escasos.

Haploceratidae: Sólo en algunos niveles locales son frecuentes los representantes de Lissoceras: L. oolithicum (SCHLOENBACH) y L. psilodiscum (d'ORBIGNY). Los ejemplares de Diplesioceras y Melendezia son muy escasos pero relativamente constantes en este biohorizonte; a él corresponden los sintipos de Melendezia aenigmatica, nov. sp.

Oppeliidae: Los representantes de Oppelia-Oecotraustes son relativamente frecuentes en algunos niveles locales: Opp. subcostata (SOWERBY), Opp. pleurifer (BUCKMAN), Opp. bajociensis FAVRE y Oecotraustes sp. nov. 1. A este biohorizonte corresponden los representantes más antiguos conocidos de Oxycerites: O. plicatellus (GEMMELLARO).

Stephanoceratidae: Son escasos y fortuitos los ejemplares de Cadomites-Polyplectites.

Sphaeroceratidae: También son escasos y fortuitos los representantes de Sphaeroceras pero hemos identificado formas de Sph. tenuicostatum STURANI y Sph. glabrum STURANI.

Parkinsonidae: Sólo son frecuentes en algunos niveles locales. Están representados casi exclusivamente por Hlawiceras, entre los cuales H. coronatum (WETZEL) parece ser característica de este biohorizonte. También hemos identificado algunos ejemplares incompletos atribuibles a Hlawiceras gr. tetragonum (WETZEL) y H. cf. quensbedti (WETZEL).

Spiroceratidae: Los ejemplares de Spiroceras son relativamente frecuentes en algunos niveles locales.

Perisphinctidae: Son abundantes. Predominan los representantes de Bajocisphinctes lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK) y B. mouterdei, nov. sp., entre las macroconchas, y Microbajocisphinctes robustus, nov. sp., M. althoffi (WETZEL) y M? bigotitoides, nov. sp. entre las microconchas. Muy escasos y fortuitos son los representantes de Prorsisphinctes y Bigotites.

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Robustus conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

Embalse San Blas: tramo 1EB38 - 1EB44

Cella: tramo 1CE2 - 1CE7

El Biohorizonte Robustus equivale al menos en parte a la Subzona Tetragona de la Biozona Garantiana. Al igual que para el resto de la Biozona Garantiana, en la Cordillera Ibérica rara vez pueden obtenerse las asociaciones características de la Subzona Tetragona establecidas en Digne (área tipo de la biozona) y es necesario tener en cuenta otros criterios bioestratigráficos; no obstante, dicha subzona ha sido reconocida en la región de Tivenys-Sierra de Cardó (FERNANDEZ LOPEZ, 1983) y las asociaciones registradas son comparables a las del Biohorizonte Robustus.

#### XVI.- Biohorizonte Acris

Especie nominal índice: Parkinsonia acris WETZEL.

Ha sido caracterizada por la frecuencia de Parkinsonia y la aparición de P. rarecostata BUCKMAN.

Strigoceratidae: En algunos niveles locales son relativamente frecuentes los representantes de Strigoceras-Cadomoceras: S. truellei (d'ORBIGNY), S. septicarinatum (BUCKMAN), C. cf. minor (PARONA). Y excepcionalmente hay registro de Oecop-tichoceras.

Haploceratidae: Los ejemplares de Lissoceras son relativamente frecuentes en algunos niveles locales: L. ferrifex (ZITTEL) y L. haugi STURANI.

Oppeliidae: Son frecuentes los representantes de Oppelia-Oecotraustes: Opp. pleurifer (BUCKMAN), Opp. bajociensis FAVRE y Opp. subcostata (J. BUCKMAN). Pero son escasos los de Oxycerites plicatellus (GEMMELLARO).

Stephanoceratidae: Los ejemplares de Cadomites-Polyplectites son frecuentes. Hemos identificado formas de C. stegus (BUCKMAN), P. bajocensis (DEFRANCE) , y P. dorni (ROCHE).

Sphaeroceratidae: Son escasos, pero relativamente constantes, las formas comparables a Sph. talkeetnanum IMLAY y Sph. tenuicostatum STURANI.

Parkinsoniidae: Además de Parkinsonia rarecostata BUCKMAN y P. acris WETZEL, son frecuentes los Hlawiceras: H. alticosta (WETZEL), H. depressum (WETZEL), H. inflatocoronatum (WETZEL) y H. cf. wetzeli (TRAUTH).



Spiroceratidae: Son escasos y fortuitos, pero hemos identificado ejemplares de Spiroceras bifurcatum HYATT, S. cylindricum (BAUGIER & SAUZE) y S. annulatum (DESHAYES).

Perisphinctidae: Son abundantes. Predominan en número de individuos los Prorsisphinctes sobre los Bigotites. Las especies más frecuentes son: P. stomphus (BUCKMAN), P. meseres BUCKMAN, P. helveticus (MAUBEUGE) y B. tuberculatus (NICOLESCO).

Los mejores afloramientos del Biohorizonte Acris conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica son:

Ribarroja: nivel Rb220 (afloramientos 13Rb y 17Rb)

Domeño: parte inferior del tramo 3DM94 - 3DM95

Molino Romedianos: tramo D108 - D110

Rambla La Gotera: tramo G100 - G108

Embalse San Blas: 9EB171 - 9EB173

El Biohorizonte Acris equivale a la Subzona Acris, que la mayoría de los autores europeos refieren a la Biozona Parkinsoni (OPPEL, 1856), aunque según BUCKMAN las formas de Parkinsonia rarecostata deben ser referidas a la parte superior de la Biozona Garantiana (cf. STURANI, 1971, p.48).

#### XVII.- Biohorizonte Densicosta

Especie nominal índice: Parkinsonia densicosta (QUENSTEDT).

Ha sido caracterizada por la presencia de algunos ejemplares atribuibles a Durotrigensia y por la aparición de los primeros representantes de Lobosphinctes.

Strigoceratidae: Son escasos y fortuitos los representantes de Strigoceras-Cadomoceras. Hemos identificado ejemplares de Strigoceras septicarinatum (BUCKMAN).

Haploceratidae: Son muy escasos y fortuitos. Sólo hemos encontrado algunos ejemplares de Lissoceras haugi STURANI y L. cf. ventriplanum WENDT.

Oppeliidae: Los representantes de Oppelia-Oecotraustes son frecuentes en algunos niveles locales: Opp. pleurifer (BUCKMAN), Opp. bajociensis FAVRE. Además de Oxycerites spp.

Stephanoceratidae: Relativamente frecuentes son los ejemplares de Cadomites y Polypsectites, aunque debido a su estado de conservación no suele ser posible determinarlos a nivel específico.

Sphaeroceratidae: Son escasos y fortuitos. Las formas encontradas hasta ahora son comparables a Sphaeroceras talkeetnanum IMLAY y Sph. tenuicostatum STURANI.

Parkinsoniidae: Los ejemplares de Parkinsonia son relativamente frecuentes: P. pseudo-parkinsoni WETZEL y P. cf. parkinsoni (SOWERBY). Los de Durotrigensia son escasos y fortuitos.

Spiroceratidae: Hasta ahora no hemos encontrado ejemplares de Spiroceras que puedan ser referidos con seguridad a este biohorizonte.

Perisphinctidae: Son relativamente frecuentes los representantes de Prorsisphinctes: P. helveticus (MAUBEUGE), P. meseres BUCKMAN, P. cf. pseudomartinsi (SIEMIRADZKI). Y, aunque escasos, son relativamente constantes algunas formas afines a Lobosphinctes intersertus BUCKMAN.

El Biohorizonte Densicosta es uno de los menos fosilíferos del Bajociense en la Cordillera Ibérica. Los mejores afloramientos conocidos son:

Domeño: parte superior del tramo 3DM94 - 3DM95

Moscardón: tramo 1M115 - 1M115U200

Rbla. La Gotera: nivel G112

Embalse San Blas: niveles 9EB179 y 5EB179

Este biohorizonte es equivalente a la Subzona Densicosta (PAVIA & STURANI, 1968) de la Biozona Parkinsoni (OPPEL, 1856).

#### XVIII.- Biohorizonte Bomfordi

Especie nominal índice: "Parkinsonia" bomfordi ARKELL.

Al igual que en otras regiones europeas, los elementos registrados al final de la Zona Parkinsoni en la Cuenca Ibérica, por su estado de conservación, son difícilmente determinables a nivel específico. HINKELBEIN (1975, p.157) defendió la validez de la Subzona Bomfordi para la Cordillera Ibérica, teniendo en cuenta las observaciones de STEPHANOV (1966, pp.32, 40-41) y TORRENS (1967, p.8) y el hallazgo excepcional en Villel de un ejemplar determinado como "Oecotraustes (O.) cf. nodifer". Nosotros hemos referido al Biohorizonte Bomfordi la asociación registrada en Domeño en la parte media del tramo 3DM95 - 3DM97 (por debajo de los representantes más antiguos de Morphoceras, Planisphinctes y Siemiradzka) y en la cual son relativamente frecuentes los representantes de Parkinsonia, Prorsisphinctes, Durotrigensia y Gonolkites, además de Cadomites-Polyplectites. Por encima de este nivel estratigráfico, en el nivel de removilización 3DM97, hemos identificado varios ejempla

res reelaborados de Nodiferites cf. rugosus (BUCKMAN), Oraniceras sp. y Gonolkites sp., como elementos más significativos de que estos materiales corresponden ya a la extrema base de la Biozona Zigzag (Bathonense inferior). Otras localidades donde hemos encontrado asociaciones registradas y algunos de cuyos elementos pueden corresponder a la extrema base de la Biozona Zigzag son:

La Olmeda: nivel LM145

La Puebla de San Miguel: a 5 metros sobre la base del tramo de calizas biodetríticas correspondientes al tránsito Bajociense-Bathonense.

Vallanca: tramo V60 - V64

Molino Romedianos: D120

Moscardón: nivel 1M120

Rbla. La Gotera: G120

Obón: tramos OW58 y ON40

A modo de conclusión exponemos en la figura 112 la biozonación propuesta para las sucesivas asociaciones registradas en la Cordillera Ibérica.

#### 2.2.4.- SECUENCIAS SEDIMENTARIAS Y EVOLUCION DE LA CUENCA.

Las relaciones entre diferentes materiales sucesivos permiten poner de manifiesto si las propiedades estratigráficas varían gradualmente en la vertical (en el caso de las secuencias) o no (si delimitan discontinuidades). Y, en el caso de materiales de origen sedimentario, puede hablarse respectivamente de secuencias y discontinuidades sedimentarias. Cualquier secuencia sedimentaria constituye un cuerpo rocoso de espesor positivo y está delimitada por dos discontinuidades sedimentarias que representan sendos cambios en el ambiente de sedimentación. Entre los posibles cambios en el ambiente sedimentario que pueden generar discontinuidades sedimentarias, a continuación nos ocuparemos de los cambios relacionados con procesos de denudación y/o de no-sedimentación (omisión) a fin de identificar las principales fases de ruptura del equilibrio sedimentario de la cuenca.

**2.2.4.1.- Discontinuidades locales.-** Las discontinuidades sedimentarias más elementales son los diastemas (superficie de contacto entre dos capas o bancos, sucesivos) y los "joint" o interestratos (nivel delgado, más o menos arcilloso, que separa dos capas

o bancos, sucesivos). Otros tipos de discontinuidades locales generadas durante fases de denudación y/o no-depósito (omisión) han sido denotadas, según diferentes autores, con diversos nombres sedimentológicos (superficie endurecida, superficie de removilización, superficie erosiva, superficie de abrasión, superficie de omisión, ...) y estratigráficos (paraconformidad, disconformidad, discordancia erosiva, discordancia angular, ...) o han sido referidas con términos paleogeográficos ("hardground", fondo duro, ...). Pero, en definitiva, cualquiera de estos términos denota una laguna estratigráfica de duración más o menos amplia. La existencia de lagunas en el registro estratigráfico puede ser inferida teniendo en cuenta los resultados de las modificaciones ocurridas durante la fase de denudación y/o no-depósito; entre tales procesos de modificación ocurridos en localidades de la Cuenca Ibérica durante el Jurásico medio podemos citar: 1) litificación sinsedimentaria, por cementación precoz, antes de la reanudación de la sedimentación; 2) mineralización de ferromanganeso también ocurrió en ocasiones, pero durante el Bajociense fue más frecuente la formación de limonita y glauconita, así como los procesos de fosfatización; 3) abrasión físico-química y bioerosión; 4) colonización por organismos perforantes, cementantes o incrustantes. En ausencia de los resultados consiguientes a estos procesos, las discontinuidades sedimentarias también pueden ser reconocibles teniendo en cuenta las diferencias litoestratigráficas entre el techo de la secuencia inferior y la base de la secuencia superior. Numerosos ejemplos de discontinuidades estratigráficas locales ya han sido descritos e interpretados en las páginas anteriores y no insistiremos más en el tema. Sólo destacaremos que las diferencias observables entre dos secuencias sucesivas o la intensidad de cualquiera de los procesos de modificación y la cuantía o la numerosidad de los resultados ocurridos durante la fase de denudación y/o no-depósito, lógicamente, no es directamente proporcional a la duración de la laguna estratigráfica.

**2.2.4.2.- Discontinuidades regionales.-** Una discontinuidad sedimentaria puede delimitar dos o más secuencias no-sucesivas que sean de naturaleza diferente, cuando la ruptura del equilibrio sedimentario ha ocurrido en dos o más ambientes sedimentarios distintos. Ahora bien, las discontinuidades de esta clase no han de ser necesariamente de igual amplitud cronoestratigráfica, ni isócronas, en los diferentes lugares. Así, en el caso de las discontinuidades principales, de escala regional, la interrupción y la reanudación de la sedimentación pueden haber ocurrido en tiempos diferentes según los lugares de la cuenca y, además, cabe esperar distintos procesos de modificación local durante la(s) fase(s) de no-sedimentación y/o erosión. Por lo tanto, las características de las superficies de discontinuidad local pueden variar de

un lugar a otro y la jerarquización de las discontinuidades sedimentarias deberá hacerse en función de su extensión geográfica.

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en el llamado Surco Ibérico Suroccidental de la Cordillera Ibérica, las principales fases generalizadas de ruptura del equilibrio sedimentario de la cuenca están materializadas por las siguientes discontinuidades sedimentarias regionales:

a) Discontinuidades aalenenses.- Los materiales de las Biozonas Opalinum, Murchisonae y Concavum, cuando están registrados, están separados de los materiales infrayacentes por discontinuidades sedimentarias. El límite Lias-Dogger en la totalidad de los afloramientos conocidos hasta ahora en la Cordillera Ibérica corresponde a una discontinuidad sedimentaria. En algunas localidades, la laguna estratigráfica corresponde a las Biozonas Pseudoradiosa, Aalensis y Opalinum, pudiendo estar disconformes (como en el Bco. La Hontanilla) o no (por ejemplo, en la Rbla. La Gotera) los materiales de la Biozona Murchisonae sobre los del Toarciense superior (p.p.). A su vez, el contacto entre los materiales de la Biozona Concavum y los infrayacentes también corresponde a una discontinuidad sedimentaria regional. Sin embargo, sólo en algunas localidades hemos detectado la existencia de discontinuidad sedimentaria en el tránsito Aalenense-Bajociense; así, por ejemplo, en Ribarroja no parecen existir evidencias de esta discontinuidad.

b) Discontinuidades bajocienses.- En todos los afloramientos que hasta ahora hemos podido obtener una detallada sucesión de fósiles, los materiales de la Biozona Sauzei (Biohorizontes Mesacanthum, Celans y Hebridica) están separados de los infrayacentes por sendas discontinuidades estratigráficas que corresponden a superficies de removilización sobre las cuales hay un nivel con abundantes elementos reelaborados. La base de la Biozona Laeviuscula (base del Biohorizonte Ovalis) también corresponde a una discontinuidad sedimentaria en numerosas localidades, pero su carácter regional es más difícil de contrastar debido a la escasez de fósiles en el tránsito entre las Biozonas Discites y Laeviuscula. La base de los materiales del Biohorizonte Blagdeni está representada por un nivel de removilización, en todas las localidades estudiadas, en el cual están registrados como elementos reelaborados los primeros representantes locales del género Teloceras. Finalmente, sobre calizas microcristalinas, calizas margosas o margas de la Biozona Garantiana, en la mayoría de los cortes descritos hay un nivel biodetrítico o brechoide, cuyo espesor puede oscilar entre unos centímetros y varios metros, que contiene abundantes restos esqueléticos resedimentados o reelaborados (espongiarios, crinoideos, lamelibranquios, braquiópodos, equínidos y ammonites) y litoclastos redondeados sobre los que suele haber

estructuras oncolíticas incipientemente desarrolladas. Lateralmente este nivel, situado sobre una superficie de removilización, puede desaparecer (pero no la superficie de discontinuidad). Dicha superficie de removilización representa una discontinuidad regional; y esta es una de las razones por las que los fósiles de la parte superior de la Biozona Garantiana (Biohorizonte Robustus) localmente no están registrados, son escasos o aparecen reelaborados y mezclados con otros elementos del Biohorizonte Acris.

c) Discontinuidades bathonienses.- Los materiales bathonienses no forman parte de los objetivos del presente trabajo, pero es importante destacar algunas observaciones relacionadas con el límite Bajociense-Bathoniense. Aunque las asociaciones del Biohorizonte Bomfordi no han sido caracterizadas a nivel específico y los materiales del tránsito Bajociense-Bathoniense son poco fosilíferos, en los afloramientos investigados hasta ahora, las asociaciones registradas características del Bathoniense inferior han sido encontradas en niveles locales de removilización; por lo cual, parece probable que este límite también corresponda en la Cordillera Ibérica a una discontinuidad sedimentaria regional.

En conclusión, estas fases generalizadas de ruptura del equilibrio sedimentario de la cuenca pueden estar relacionadas con fenómenos dinámicos externos a los sistemas biosedimentarios de la cuenca (movimientos epirogénicos y/o eustáticos, variaciones climáticas, etc.) y/o con la dinámica interna de dichos sistemas (relación aporte/subsidencia, por ejemplo). A tenor de las descripciones e interpretaciones anteriormente expuestas, es evidente que las discontinuidades sedimentarias regionales que han sido detectadas en materiales de la plataforma externa del llamado Surco Ibérico coinciden con límites bioestratigráficos y biocronológicos. Estos hechos pueden ser indicativos de que los cambios en los procesos sedimentológicos y paleobiológicos, a escala de cuenca sedimentaria, han tenido varias causas comunes o, con otras palabras, que los sistemas biosedimentarios ubicados en la Cuenca Ibérica han estado influenciados por factores externos. Este fenómeno no es exclusivo de la Cuenca Ibérica y, además, algunas de las discontinuidades regionales que hemos identificado parecen tener equivalentes contemporáneos en otras áreas del dominio ibérico (cf. FERNANDEZ LOPEZ et al. , 1976, 1980, 1985; WESTERMANN, 1955) o en otras cuencas sedimentarias europeas.

**2.2.4.3.- Secuencias sedimentarias locales.**- Cualquier secuencia sedimentaria puede ser considerada como el resultado de una serie de acontecimientos sucesivos relacio

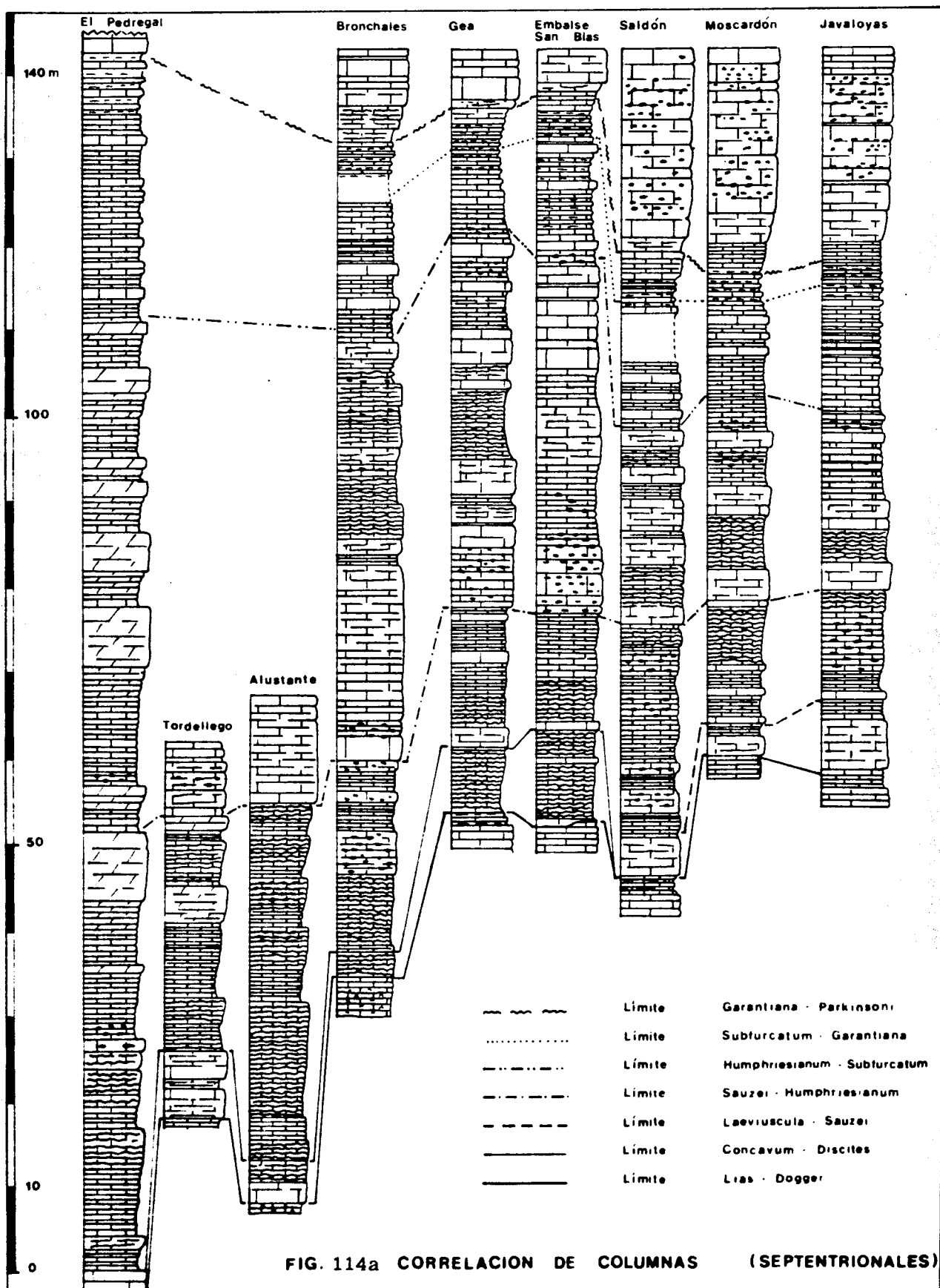
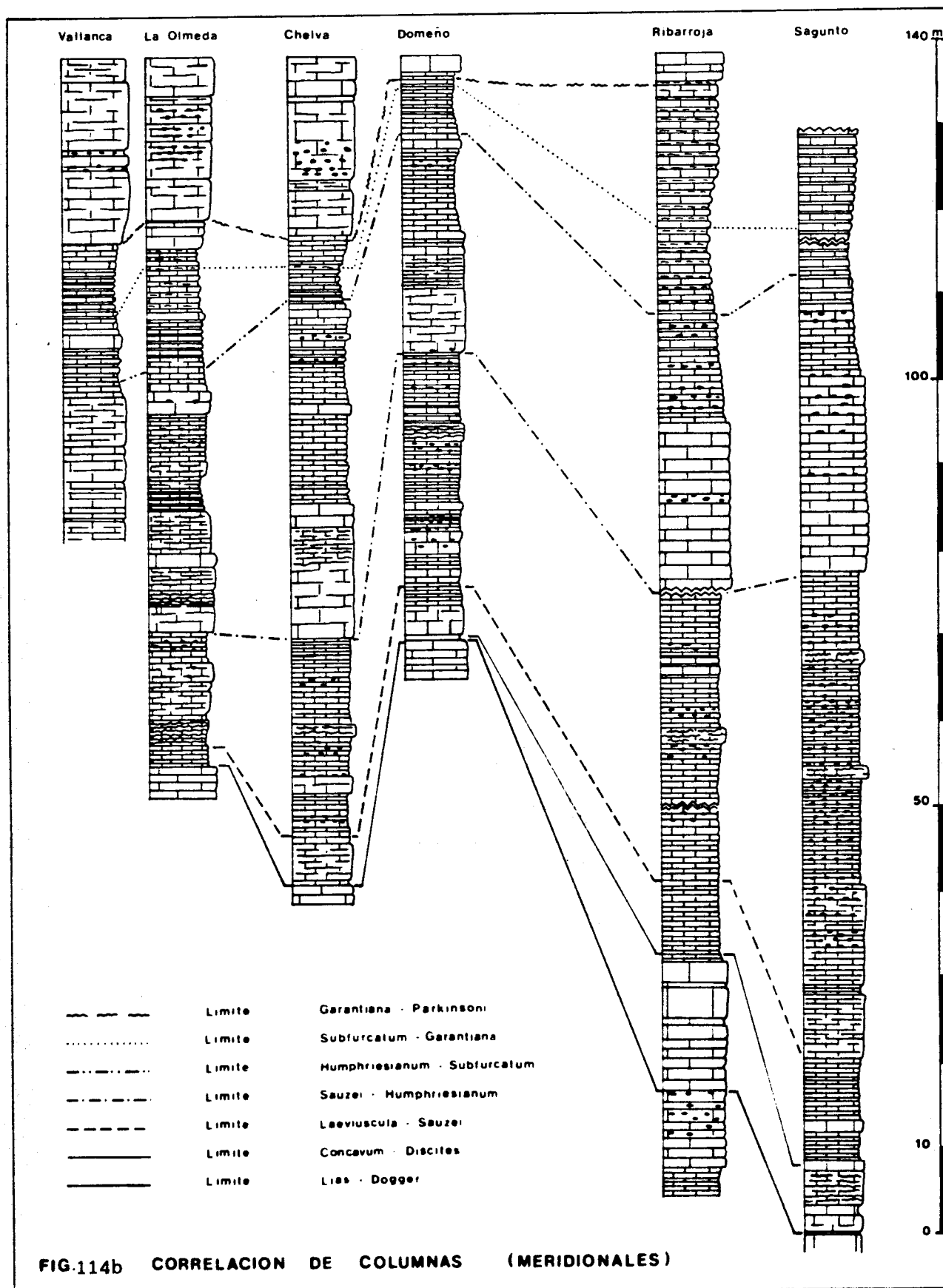


FIG. 114a CORRELACION DE COLUMNAS (SEPTENTRIONALES)





nados entre sí por una polaridad; es decir, a cada secuencia sedimentaria le corresponde una estructura temporal. Además, cada secuencia ocupa un lugar en la dinámica de sedimentación de la cuenca y, en consecuencia, tiene una determinada naturaleza y una estructura espacio-temporal concreta.

Entre cada par de discontinuidades locales sucesivas, algunas secuencias sedimentarias reconocidas en los afloramientos estudiados presentan variaciones graduales en sus propiedades como consecuencia de un incremento gradual de la energía mecánica del ambiente sedimentario:

- a) Suelen comenzar con un nivel de removilización que rellena las irregularidades de una superficie de removilización (la cual constituye la base de la secuencia). La composición de las rocas, más arcillosa en la base, puede pasar a ser más carbonática hacia el techo de la secuencia (presentando variaciones desde mudstones y wakstones hasta grainstones y pakstones), el espesor de los niveles arcillosos tiende a disminuir, mientras que las capas calcáreas pasan a tener mayor espesor y/o superficies de estratificación más irregulares y discontinuas.
- b) Las sucesivas asociaciones de restos y/o señales conservados en estas secuencias pueden reflejar que se trata de antiguos fondos marinos en los que el grado de endurecimiento alcanzado antes del enterramiento fue cada vez mayor en los niveles más recientes; así, tal como ha sido expuesto por diversos autores para secuencias de otras plataformas europeas(cf. FÜRSICH, 1979, p.57; FERNANDEZ LOPEZ & SUAREZ VEGA, 1979; BAYER et al. 1985), puede observarse un cambio gradual en la composición taxonómica de las asociaciones de restos y/o señales de organismos bentónicos: desde asociaciones en las que predominan los elementos pertenecientes a endobiontes sedimentívoros o suspensívoros hasta asociaciones dominadas por restos y/o señales de epibentónicos sésiles, incrustantes y/o perforantes. El aumento de la diversidad de las asociaciones registradas que a menudo se observa en los estadios más avanzados de estas secuencias puede estar relacionado con un aumento en la estabilidad ambiental (teóricamente el aumento de estabilidad ambiental favorece el desarrollo de nichos ecológicos más diversos) pero también puede ser debido a un incremento en la heterogeneidad del sustrato (la heterogeneidad local de ambientes inestables también favorece la diversidad de las asociaciones producidas y conservadas).
- c) Los sucesivos estados de conservación de las conchas de ammonites también ponen de manifiesto que han sido registradas en condiciones ambientales distintas (cf. FERNANDEZ LOPEZ et al. 1979, 1983, 1985). Las secuencias sedimentarias pueden ser consideradas como transmisores de información relativa a entidades biológicas pretéritas; y, más concretamente, como fases de enterramiento y/o ganancia de restos

y/o señales de entidades biológicas pretéritas. Por tanto, entendidas como transmisores de información, no son los agentes determinantes de la información registrada y, en consecuencia, un material no-fosilífero no es evidencia de un ambiente azoico del pasado; y, análogamente, un sedimento fosilífero no implica que en el ambiente de sedimentación o en otros ambientes simultáneos existieran las entidades biológicas productoras de los restos y/o señales conservados en él. En el caso de las conchas de ammonites, las discontinuidades sedimentarias locales corresponden a fases locales de no-enterramiento y/o desenterramiento de dichas entidades conservadas; pero las fases de no-depósito y/o denudación, aunque a menudo ocasionan pérdidas locales en dichas entidades conservadas, pueden dar lugar a la concentración de restos orgánicos por eliminación del sedimento; además, durante las fases de no-depósito algunos elementos conservados pueden experimentar modificaciones que aumenten su durabilidad y, al reanudarse la sedimentación, probablemente serán integrados como partículas sedimentarias en la base de la secuencia siguiente e incluso pueden ser tafones de mayor conservabilidad que los acumulados simultáneamente con ellos.

Por otra parte, durante una fase de equilibrio sedimentario, dinámico, la polaridad energética subyacente determinará variaciones en las propiedades de las entidades conservadas. Y, por ejemplo, las variaciones en el estado de conservación de las entidades registradas podrán estar relacionadas con una degradación paulatina de la turbulencia o con un régimen de turbulencia creciente. Así encontramos secuencias sedimentarias en cuya base predominan los elementos reelaborados y que hacia techo tienen predominio creciente de elementos resedimentados y acumulados respectivamente, o viceversa. Pero es importante destacar que la ordenación secuencial de las entidades registradas que constituyen una secuencia tafonómica debe hacerse teniendo en cuenta las relaciones entre sus respectivos estados de conservación. Y, en sentido estricto, una secuencia tafonómica está constituida al menos por dos entidades registradas topológicamente sucesivas que difieren en alguna de sus propiedades resultantes de la alteración tafonómica. Por lo tanto, cualquier secuencia tafonómica puede ser considerada como el resultado de una serie de acontecimientos sucesivos, relacionados entre sí por una polaridad y experimentados por entidades conservadas en ambientes distintos. Sin embargo, a diferencia de las secuencias sedimentarias, las secuencias tafonómicas carecen de espesor, longitud o potencia concreta. Se trata de un concepto que denota relaciones entre entidades registradas en cuerpos rocosos de espesor positivo pero ellas en sí, al igual que las entidades registradas supraindividuales, no poseen espesor, longitud o potencia. A partir de los elementos de una asociación registrada en un cuerpo rocoso podemos distinguir varias asociaciones que han sido sucesivamente producidas y su correspondiente secuencia

tafonómica, teniendo en cuenta las relaciones topológicas entre sus elementos y el orden temporal de fosilización. Así, en el caso de los ammonites, a partir de una asociación mezclada que contiene elementos reelaborados y acumulados podemos afirmar que la asociación reelaborada es más antigua que la acumulada, y si los elementos acumulados son de menor tamaño que los reelaborados del mismo tafón esto implica que hubo una degradación de la turbulencia durante el proceso de mezcla (FERNANDEZ LOPEZ, 1979).

También conviene señalar que las variaciones entre sucesivas asociaciones registradas pueden deberse a factores históricos (diferencias ecológicas y/o evolutivas entre las correspondientes entidades biológicas), productivos y/o alterativos. A igualdad de condiciones históricas y productivas cabe esperar que la concentración de restos orgánicos en el sedimento aumente o disminuya a medida que disminuye o aumenta respectivamente la tasa de sedimentación; en cualquiera de estas dos circunstancias, la concentración de elementos registrados variará paralelamente con la concentración de metalogenéticos en el sedimento y, además, esta evolución paralela favorecerá o dificultará respectivamente la conservación de restos orgánicos mineralizados. Sin embargo, la concentración de restos no sólo depende de la energía externa disponible en el tafosistema, sino que también dependerá de la covarianza en las distribuciones de otros factores productivos e históricos (ecológicos y/o evolutivos); por esta razón, la concentración de elementos conservados no aumenta necesaria e indefinidamente con la energía externa disponible en el tafosistema. Y tampoco se puede afirmar, como a veces se ha hecho para materiales del Jurásico medio de la Cordillera Ibérica, que la concentración de conchas de ammonites registradas en los sedimentos es directamente proporcional a, y un indicador de, la batimetría o del "grado de oceanidad" del correspondiente ambiente sedimentario (cf. FERNANDEZ LOPEZ, 1985).

En general puede decirse que los cambios de las asociaciones de conchas de ammonites registradas en los diferentes materiales sucesivos que constituyen una secuencia sedimentaria son evidencias de las diferentes respuestas tafonómico-paleoecológicas de los ammonites a las fluctuaciones ocurridas en la cuenca sedimentaria. Además de la concentración, la estructura espacial de las asociaciones producidas y registradas también habrá sido modificada por la energía externa del tafosistema. Cuando dicha energía aumenta entonces desaparece la estructura espacial previa y, por el contrario, cuando disminuye la energía vuelve a recuperarse la distribución originalmente producida por las entidades biológicas. Así, por ejemplo, paralelamente con las modificaciones litológicas que se observan en una secuencia sedimentaria como la indicada en el apartado "a" del presente capítulo, pueden distinguirse localmen

te los siguientes tipos de asociaciones de ammonites registradas sucesivamente:

Asociación tipo-1.- Entre los elementos correspondientes a cada género predominan los restos de individuos jóvenes; los de adultos son muy escasos o están ausentes; suelen presentar monotípia a nivel específico. Probablemente corresponden a una sola asociación faunística que vivió cerca del lugar de enterramiento, ya que si hubo selección sería de los elementos de mayor tamaño que habrían sido derivados a otras áreas.

Asociación tipo-2.- Los elementos conservados correspondientes a cada género presentan distribuciones normales en todo o parte del rango de tamaños esperados, y a menudo con altos valores de curtosis. La mayoría de los restos corresponden a individuos de tamaño semejante, por lo general grande, y son muy escasos o faltan los de individuos jóvenes. Pueden presentar monotipia a nivel específico pero no es frecuente que esto ocurra. En cualquier caso, sean monotípicas o no las asociaciones, es probable que los elementos conservados hayan estado sometidos a deriva necroplanctónica o a transporte sobre el fondo marino desde otras áreas alejadas del lugar de enterramiento.

Asociación tipo-3.- Las distribuciones de frecuencias de tamaño para los elementos conservados correspondientes a cada género son polimodales y asimétricas con sesgo negativo. Casi todos los restos conservados pertenecen a individuos adultos o de talla grande; también pueden estar conservados algunos restos de individuos no-adultos, pero suelen ser muy escasos y fortuitos. El número de especies respecto al de individuos es muy alto, y el valor de esta relación puede llegar a ser de 1. No es probable que se trate de elementos provenientes de una sola asociación biológica local y probablemente corresponden a conchas derivadas desde diferentes áreas muy alejadas del lugar de enterramiento.

Al margen de los criterios utilizados para reconocerlas, estas secuencias formadas en ambientes sedimentarios de energía mecánica creciente y que contienen restos de organismos de facies marinas abiertas (faunas estenohalinas) han sido formadas en la plataforma externa. También en la plataforma externa, pero en ambientes restringidos, han sido formadas las secuencias que sólo en su base conservan restos de cefalópodos y otros organismos estenohalinos, mientras que hacia techo pasan a ser menos fosilíferas y pueden llegar a estar constituidas por dolomías. A diferencia de estas dos clases de secuencias que acabamos de mencionar, las secuencias de plataforma interna comienzan con materiales de facies marinas de alta energía y pasan a materiales propios de ambientes restringidos, inter- o supramareales (evaporitas, es-

tromatolitos, ...); son las secuencias SPI o "quercynoise" distinguidas por algunos autores en el Jurásico francés (cf. DELFAUD et al. 1974, 1975).

Las tres clases de secuencias anteriormente mencionadas son evidencias de una somerización gradual debida a una colmatación de las depresiones existentes (acreción vertical) y/o por una acreción horizontal de los sedimentos (progradación centrífuga); la discontinuidades corresponden a los accidentes topográficos preexistentes o a fases de hundimiento del fondo. Análogamente, la disposición inversa de los caracteres secuenciales obedece a la progradación centrípeta de los sedimentos de la cuenca marina o bien a un ahondamiento continuo del fondo y, en tales casos, las discontinuidades corresponden a fases de elevación relativa del fondo marino.

**2.2.4.4.- Secuencias regionales y evolución de la cuenca sedimentaria.-** El análisis secuencial de los materiales bajocienses formados en el llamado Surco Ibérico permite distinguir varias secuencias sedimentarias principales, separadas entre sí por discontinuidades de extensión regional (figura 115).

a) Límite Lias-Dogger.- Las distintas litofacies y espesores que tienen los materiales del Toarciense superior son evidencias de que la Cuenca Ibérica ya estaba diferenciada antes de que ocurriera la ruptura del equilibrio sedimentario de la cuenca durante el límite Lias-Dogger. Mientras que en los afloramientos más septentrionales (por ejemplo, Pozuel, Alustante y Bronchales) las Biozonas Pseudoradosa y Aalensis están representadas al menos en parte por calizas biodetríticas cuya última superficie de estratificación corresponde a un nivel de removilización, en algunos sectores de la Sierra de Albarracín hay una laguna estratigráfica que comprende las dos biozonas (por ejemplo, en Masada Toyuela, Albarracín, Gea de Albarracín, Rbla. La Gotera, Embalse San Blas, Bco. La Hontanilla y Villel). Dicha discontinuidad estratigráfica en algunas localidades está representada por una disconformidad entre los materiales toarcienses y los aalenienses (por ejemplo, en el Bco. La Hontanilla); sin embargo, en otros lugares no parece haber indicios de erosión aunque sí de hiato para estas dos biozonas (en la Rbla. La Gotera, por ejemplo) o el hiato debió tener menor amplitud bioestratigráfica (Moscardón, Javaloyas, Srra. Palomera). En afloramientos más meridionales, como en las regiones de La Olmeda - Sta. Cruz de Moya y Chelva-Domeño, el límite Lias-Dogger corresponde a una superficie de removilización que separa las calizas microcristalinas del Lias de las calizas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos del Dogger; no obstante, la formación de oolitos ferruginosos en algunos casos, como en Sagunto, ya tuvo lugar durante el Toarciense superior. Y

en Ribarroja también está indicada por un nivel de removilización la discontinuidad del tránsito Lias-Dogger, pero los materiales de la Biozona Aalensis son calizas microcristalinas, localmente biodetríticas, con nódulos de sílex frecuentes, de litofacies semejantes a las de los materiales aalenenses o bajocienses. Por estas razones, es evidente que no pueden ser utilizados de manera sistemática los mismos criterios litológicos para establecer el límite Lias-Dogger en los distintos afloramientos. Sin embargo, hay un criterio bioestratigráfico (no-biocronológico) para reconocer este límite, de fácil aplicación y cuya validez hemos contrastado en numerosas localidades de la Cordillera Ibérica: los restos de corales ahermatípicos pueden llegar a ser abundantes en las calizas del Toarciense superior pero son extremadamente escasos o están ausentes en los materiales aalenenses y bajocienses (y a menudo se trata de elementos reelaborados, probablemente toarcienses).

b) Aalenense.- Durante el Aalenense, la sedimentación tuvo lugar en condiciones ambientales próximas a las del Toarciense superior y a las del Bajociense inferior, pero con una distribución más heterogénea y con más acusadas variaciones de espesor (0-20 m). Estos sedimentos, de naturaleza variable a escala kilométrica, son el resultado de una compartimentación tectónica de la Cuenca Ibérica cuyos efectos sobre la morfología submarina fueron amortiguados por los efectos de la relación entre la tasa de subsidencia y la tasa de sedimentación. Durante el Aalenense, al igual que durante el Toarciense superior, la cuenca estuvo sometida a movimientos tectónicos, en relación con los cuales pudieron ocurrir emisiones de materiales volcánicos, y, como consecuencia, continuó el proceso de diferenciación de la plataforma. En estas condiciones, el fondo marino de la plataforma externa debió ser irregular y localmente pudo haber áreas emergidas.

Durante la Biocronozona Opalinum, en las zonas elevadas o con escasa subsidencia ocurrieron procesos erosivos (por ejemplo en San Blas y Bco. La Hontanilla) o no hubo sedimentación (Gea de Albarracín, Masada Toyuela, Saldón, Moscardón, Bco. La Canaleja). Escasa sedimentación ocurrió en las áreas septentrionales donde se formaron y conservaron calizas micríticas y calizas biodetríticas (Pozondón, Alustante, Tordellego, Pozuel); en estas regiones septentrionales, los materiales margosos del Toarciense superior llegan a estar cubiertos por calizas bioclásticas semejantes a las del Pliensbaquiense como resultado de un ciclo transgresivo-regresivo que probablemente sólo se desarrolló en las áreas más estables de la plataforma externa. En las áreas meridionales también fue escasa o nula la sedimentación durante la Zona Opalinum y en facies de oolitos ferruginosos (Tuejar, Chelva, Sagunto), o en facies micríticas (Ribarroja) de sedimentación rápida. En general, estos materiales de la Bio-

zona Opalinum, cuando están presentes tienen carácter regresivo respecto a los del Toarciense superior, pero todavía corresponden a sedimentos marinos que contienen restos de organismos estenohalinos y conchas de ammonoideos.

Durante la Biocronozona Murchisonae son frecuentes los sedimentos oolíticos y oncolíticos, formándose calizas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos en numerosas áreas de la plataforma externa. Sólo localmente se formaron y conservaron calizas micríticas o biodetríticas (Embalse San Blas, Bco. La Hontanilla, Gea de Albarracín, Masada Toyuela) por colmatación progresiva de los relieves del fondo formados durante el tránsito Opalinum-Murchisonae y/o por inversiones locales de la subsidencia durante la Biocronozona Murchisonae; los procesos de cementación temprana del sedimento están ampliamente desarrollados y representados por calizas microcristalinas nodulosas, superficies de estratificación endurecidas antes de la sedimentación de los materiales suprayacentes y por brechas intraformacionales. Mientras tanto, en numerosas localidades de la plataforma interna se formaron calizas con oolitos y oncolitos calcáreos, al igual que durante la Biocronozona Opalinum.

Los sedimentos de las biozonas Opalinum y Murchisonae, separados entre sí y de los materiales infra- y suprayacentes por discontinuidades sedimentarias, son referidos en el esquema de la figura 115 con los términos de secuencia  $J_I$  y  $J_{II}$  respectivamente.

c) Bajociense inferior.- Calizas con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos que pasan gradualmente a calizas micríticas, masivas o nodulosas, localmente biodetríticas, son los materiales frecuentemente formados durante las Biocronozonas Concavum y Discites (secuencia  $J_{III}$ ). El espesor total de estos materiales alcanza localmente 12 m. pero en otras áreas están reducidos a espesores milimétricos o faltan (Pozuel, Sta. Cruz de Moya, La Olmeda, por ejemplo).

Durante la Biocronozona Laeviuscula se generalizan los lodos calcáreos micríticos, que están registrados como calizas más o menos biodetríticas o nodulosas; sólo en lugares excepcionales persiste la formación de oolitos ferruginosos y/o fosfáticos (La Olmeda-Sta Cruz de Moya) y hay aportes detríticos gruesos (Gea de Albarracín). Los espesores de estos materiales (secuencia  $J_{IV}$ ) son aproximadamente iguales que en la secuencia anterior (0 - 12 metros) pero no son covariantes en las diferentes localidades.

Los materiales de las Biozonas Sauzei y Humphriesianum (excluida la Subzona Blagdeni) presentan la máxima diversidad de litofacies carbonáticas e incluso las calizas dolomíticas y dolomías son frecuentes en algunas regiones septentrionales (Pozuel, Alustante, Tordellego). Estos materiales constituyen dos secuencias sedimenta-

rias ( $J_V$  y  $J_{VI}$  respectivamente) que a menudo también se caracterizan por su gran espesor, el cual puede estar comprendido entre 10 y 60 metros.

Tras el relentecimiento de la tasa de sedimentación durante el Aalenense inferior y medio, se inicia una nueva fase sedimentaria que persistirá durante el Bajociense inferior. La reanudación de la sedimentación submareal parece ser casi general durante la Biocronozona Discites, pero durante el Bajociense inferior la cuenca emerge localmente por colmatación gradual de los relieves preexistentes, así como por la amortiguación de los descensos locales del fondo marino. Las variaciones laterales y verticales de las facies refleja la heterogeneidad ambiental de la plataforma marina durante este intervalo temporal; corresponden a sedimentos de una plataforma externa, muy poco profunda y sometida a una tasa de sedimentación comparable a la tasa de subsidencia, pero es durante este intervalo temporal bajociense cuando la subsidencia diferencial fue máxima. Los procesos de somerización cíclica local fue el carácter dominante de la sedimentación durante la formación de las secuencias  $J_V$  y  $J_{VI}$ , siendo la segunda transgresiva sobre la primera. Los materiales bajocienses con niveles de removilización más frecuentes son los de las Biozonas Discites, Laeviuscula y Sauzei, que corresponden a una fase regional regresiva dentro de la transgresión general del Bajociense. Las fases de máxima distensión, relacionadas con emisiones de materiales espilíticos parece ser que finalizaron antes del inicio de la Biocronozona Sauzei. Debido a las irregularidades del fondo marino en la plataforma externa, y a la escasa batimetría, las regiones más septentrionales a menudo tuvieron grados más o menos acusados de confinamiento, mientras que en las regiones más meridionales debió ser normal la salinidad y oxigenación aunque localmente los fondos pudieron llegar a emerger. En estas condiciones ambientales, con acusadas variaciones en la temperatura, salinidad, oxigenación y turbidez de las aguas (debidas a la escasa batimetría) sólo sería posible la inmigración ocasional de ammonites en las regiones menos someras y menos restringidas, e incluso los elementos sometidos a deriva necroplanctónica no tendrían posibilidad de llegar hasta algunas áreas protegidas de la plataforma externa.

d) Bajociense superior.- Entre la discontinuidad correspondiente al tránsito entre los Biohorizontes Scalare y Blagdeni y la de la base de la Biozona Parkinsoni, dos discontinuidades regionales que debieron corresponder a fases generalizadas de ruptura del equilibrio sedimentario en la Cuenca Ibérica, los sedimentos de la secuencia  $J_{VII}$  tienen en numerosas localidades una polaridad inversa respecto a las secuencias anteriores y representan una tasa de subsidencia más activa que la tasa de sedimentación y una progradación de los materiales formados en aguas marinas abiertas so



bre los de aguas más restringidas. Desde el final de la Biocronozona Humphriesianum, los lodos calcáreos pasan a ser cada vez más arcillosos, alcanzando la máxima concentración en minerales de arcilla durante la Biocronozona Garantiana, que frecuentemente está representada por calizas margosas y calizas microcristalinas intercaladas con margas. Paralelamente a estos cambios sedimentológicos, los macrofósiles dejan de ser escasos y fortuitos y llegan a ser abundantes y constantes, los restos de organismos estenohalinos son cada vez más frecuentes y la proliferación local de espongiarios da lugar a montículos o promontorios sobre el fondo marino de la plataforma externa. Sin embargo, en algunas localidades como por ejemplo en Caudiel y Obón, los materiales de las Biozonas Subfurcatum y Garantiana están representados por niveles de removilización de espesor centimétrico y constituidos por calizas biodetríticas y/o con oolitos ferruginosos. Durante la Biocronozona Garantiana alcanzan la máxima extensión geográfica las facies marinas abiertas y el carácter confinado de las aguas disminuye gradualmente e incluso llega a desaparecer en las áreas más septentrionales del Surco Ibérico. Es durante esta fase de extensión mesogea (durante el Dogger) cuando se establecería la máxima conexión con el Protoatlántico a través de la Cuenca Ibérica; y cuando existieron los ambientes más estables y favorables para la inmigración y colonización de los ammonites en la Cuenca Ibérica que debió actuar como una vía de migración protoatlántico-mesogea. No obstante, teniendo en cuenta criterios tafonómicos, parece ser que la batimetría en el Surco Ibérico debió alcanzar como máximo varias decenas de metros (FERNANDEZ LOPEZ, 1985). En el límite entre las Biocronozonas Garantiana y Parkinsoni cambiaron bruscamente las condiciones ambientales y concretamente el régimen de sedimentación. La presencia casi general en la Cordillera Ibérica de calizas biodetríticas y oolíticas (los oolitos suelen ser calcáreos, pero localmente también se formaron oolitos ferruginosos), a veces con estratificación cruzada, refleja una reducción batimétrica. La energía mecánica del medio aumenta en el Surco Ibérico durante la Biocronozona Parkinsoni, formándose superficies erosivas y niveles de removilización sobre materiales depositados en condiciones de alta energía mecánica. Los litoclastos y los fósiles reelaborados son frecuentes sobre todo en la base de estos materiales. El techo del tramo de calizas biodetríticas (u oolíticas) suele corresponder a una superficie de removilización cubierta por un nivel de removilización con frecuentes elementos reelaborados al que siguen calizas micríticas, biodetríticas u oolíticas bathonienses. Es decir, los materiales de la Biozona Parkinsoni corresponden a sedimentos de plataforma externa, de batimetría muy somera (sólo unos metros de profundidad, o decenas de metros como máximo), de alta energía mecánica, con aguas oxigenadas y probablemente de salinidad variable. Debido a su amplia extensión geo

UNIDADES ESTRATIGRAFICAS.		SECUCENCIAS SEDIMENTARIAS		POTENCIA		LITOFACIES DE PLATAFORMA		PROCESOS EN LA PLATAFORMA	
				MINIMA	MAXIMA	RESTRINGIDA	ABIERTA	TECTONICO-SEDIMENTARIOS	
				20	20 40m	-E	+E	+E	-E
TOARC		BAJOCIENSE							
AALeniense									
CONCAVUM									
MURCHISON									
OPALINUM									
AALENSIS									
PSEUDORAD.									

Figura 115.- Esquema de las sucesivas secuencias identificadas en los materiales aalenenses y bajocienses generados en la plataforma externa de la Cuenca Ibérica("Surco Ibérico").

gráfica, la escasa batimetría y las irregularidades del fondo marino controladas por factores biosedimentarios, debió existir un sistema generalizado de circulación de corrientes de fondo que determinaría la redistribución de los sedimentos no consolidados y las tasas locales de sedimentación. Estas condiciones ambientales serían desfavorables para el desarrollo de los ammonites y, en general, también para la fosilización de las conchas que llegaran por deriva necroplanctónica; pero, ya que los fenómenos de reelaboración serían frecuentes, cabe esperar que al menos los materiales de la base de esta secuencia de acreción negativa ( $J_{VIII}$ ) sean frecuentemente fosilíferos (lo cual concuerda con los datos expuestos en apartados anteriores).

En conclusión, durante el Bajociense inferior las secuencias regionales son el resultado de lentas fases de somerización interrumpidas por bruscos movimientos negativos del fondo marino (secuencias causadas por distensión). Sin embargo, durante el Bajociense superior en numerosas localidades hubo una lenta profundización, mientras que algunas zonas debieron experimentar una lenta somerización; y en ambos casos esta fase fue interrumpida por bruscos movimientos positivos durante el tránsito entre las Biocronozonas Garantiana y Parkinsoni (secuencias causadas por compresión). Es decir, las secuencias del Bajociense inferior parecen ser el resultado de un mecanismo principalmente extensivo (varias sacudidas de subsidencia seguidas de lenta colmatación) mientras que las del Bajociense superior debieron responder a un mecanismo principalmente compresivo (lento hundimiento de numerosas áreas de la cuenca, mientras que en algunas regiones hubo una lenta elevación, finalmente interrumpido por una fase de somerización relativamente breve).

#### 2.2.5.- OBSERVACIONES PALEOECOLOGICAS Y PALEOBIOGEOGRAFICAS.

Como ya hemos indicado en la página 754, teniendo en cuenta la distribución de las frecuencias de tamaños de los elementos de cada género presentes en cualquier asociación registrada, y su diversidad taxonómica, pueden distinguirse tres tipos diferentes de asociaciones:

Tipo-1: con distribuciones de frecuencias de tamaños unimodales y con sesgo positivo, en las cuales predominan las conchas de individuos jóvenes, que pueden ser monoespecíficas.

Tipo-2: uni- o polimodales en todo o parte del rango de tamaños esperado, que pueden o no ser monoespecíficas.

Tipo-3: polimodales con sesgo negativo, en las que predominan las conchas de individuos adultos, no suelen ser monoespecíficas ni monotípicas.

Siguiendo estos mismos criterios, hemos representado en la figura 116 el tipo al que corresponden las asociaciones registradas de cada género y biohorizonte concretos. La presencia de representantes del taxón ha sido indicada con una cruz cuando el número de ejemplares encontrados es inferior a 10. Por tanto:

1) Aquellos taxones cuya presencia sólo está indicada con una o más cruces son los taxones más escasamente representados en las sucesivas asociaciones registradas y obtenidas (Praestrigites, Oecoptichoceras, Microlissoceras, Amblyoxites, Praeoppelia, Microtoxamblyites, Platystomites, Schmidtoceras, Parastrenoceras, Durotrigensia).

2) Cuando las cruces están situadas en los biohorizontes extremos del rango de distribución bioestratigráfica de un taxón, la máxima frecuencia de elementos registrados corresponde a las formas filogenéticamente intermedias entre las más antiguas y las más recientes que están registradas (Euhoploceras, Fissiloboceras, Papilliceras, Sonninia, etc.).

3) Pero si entre asociaciones de alguno de los tres tipos mencionados hay biohorizontes con escasos elementos (indicados por una cruz) o sin ellos, respectivamente será indicativo de la escasez o ausencia virtual de elementos de este grupo taxonómico en los intervalos correspondientes de las sucesivas asociaciones registradas y obtenidas. Así, por ejemplo, se indica en el gráfico de la figura 116 la escasez de los siguientes taxones:

Lissoceras en los Biohorizontes III a VIII

Toxamblyites en los Biohorizontes IV a VII

Stemmatoceras en el Biohorizonte VIII

A este respecto cabe señalar la relativa continuidad de las sucesivas asociaciones registradas, evidenciada por la ausencia de biohorizontes carentes de representantes dentro del rango de distribución bioestratigráfica de cada taxón escrutado, a excepción de los representantes de Microtoxamblyites.

4) Análogamente, los biohorizontes que contengan la mayor proporción de asociaciones con elementos escasos (señalados por cruces) siendo más frecuentes en biohorizontes inferiores o superiores (representados con los dígitos 1, 2 ó 3) serán los biohorizontes de registro más discontinuo. Estos son los Biohorizontes III, IV, V, VI, VII y VIII, lo cual concuerda con las interpretaciones sedimentológicas y paleogeográficas realizadas en capítulos anteriores.

ALENIEUS	BAJOCIENSE																		BATHONIEN	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	TAXONES			
	DIS.			LAEV.			SAUZEI			HUMPHRIES.			SUBFURC.			GARANTIANA						PARKINSONI		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII						
+	2	3																		Euhoploceras				
+	3	3																		Fissiloboceras				
		3																		Shirburnia				
		3																		Papilliceras				
+	2	2		2	2	3	3													Sonnina				
		2	2	3			3	3	3											Dorsetensia				
+	3																			Witchellia				
+	3																			Fontannesia				
+	3																			Fontannesia				
		2	3	3																Nannoceras				
		2	3	3	3	3														Maceratites				
		3				3	3	3	3											Pelekodites				
+	+					3	3	3	3											Nannina				
		3				3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	-	-	+	Praestrigites				
		3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Strigoceras				
		3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Cadomoceras				
		3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Oecoplichoceras				
		3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Hebetosyites				
		3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Hebetosyites				
		3				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Lissoceras				
+	+	3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Microtissoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Bradfordia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Amblyosyites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Praeopelia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Protoecotraustes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Toxamblyites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Microtoxamblyites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Stegosyites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Poecilomorphus				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Diplesioceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Melendezia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Oppelia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Oecotraustes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Oxycerites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Trimarginia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Mollistephanus				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Phaulostephanus				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Kumatostephanus				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Skirrocera				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Stephanoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Stemmatoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Toloceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Albarracinites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Gerzenites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Epilixites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Itinsaites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Mascheites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Platystomites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Normannites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Cadomites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Polyplicites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Docidoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Emileites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Emileia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Trilobiticeras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Otoites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Labyrinthoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Frogdenites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Chondrocera				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Schmidtoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Sphaeroceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Caumontisphinctes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Intraparkinsonia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Strenoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Parastrenoceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Orthogarantiana				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Torrensia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Garantiana				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Hiawiceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Pseudogarantiana				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Pseudogarantiana?				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Parkinsonia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Durotrigensia				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Gonolkites				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Oraniceras				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Spirocera				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Leptosphinctes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Cleistosphinctes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Bajocisphinctes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Microbajocisphinctes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Prorsisphinctes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Vermisphinctes				
		3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Bigotites				

Figura 116.- Esquema del rango bioestratigráfico de los diferentes taxones descritos en el presente trabajo (a nivel genérico). El signo + y los números 1 a 3 indican el tipo de asociación registrada en cada biohorizonte particular.

5) Por el contrario, los biohorizontes que presentan mayor porcentaje de asociaciones de tipo-1 pueden corresponder a episodios de inmigración y/o colonización. Como puede verse en la figura 116, estos biohorizontes son el XIII y el XIV, respectivamente en orden decreciente de valores.

6) Y los taxones que presentan asociaciones del tipo-1 probablemente fueron taxones colonizadores y/o inmigrantes:

Lissoceras en el Biohorizonte XIII

Trimarginia en el Biohorizonte XIII

Spiroceras en los biohorizontes XIII y XIV

Bajocisphinctes en el Biohorizonte XIII

Microbajocisphinctes en el Biohorizonte XIII

La posibilidad de colonización también está independientemente confirmada por la coexistencia de los dimorfos correspondientes en tales biohorizontes: Lissoceras (M) - Microlissoceras (m), Trimarginia (M+m), Spiroceras (M+m), Bajocisphinctes (M) - Microbajocisphinctes (m).

Desde el punto de vista paleoecológico, y de acuerdo con las observaciones expuestas en los apartados anteriores, durante el Aalenense llegaron al Surco Ibérico conchas derivadas desde otras áreas; sólo algunas regiones muy locales y periféricas pudieron ser alcanzadas por inmigrantes ocasionales.

En conjunto, las asociaciones registradas en materiales aalenenses del Surco Ibérico se caracterizan por el predominio de los Grafcocerátidos sobre los Hammatocerátidos; no obstante, la relación numérica disminuye sensiblemente en las asociaciones más recientes. Así, por ejemplo, en Ribarroja, cuya situación geográfica favorecería la llegada de elementos mesogeos, los Leioceratinae constituyen el 70% de los ejemplares obtenidos en la Biozona Opalinum, mientras que los Tmetoceras y Hammatoceratinae constituyen respectivamente el 28% y el 2%. Entre los fósiles de la Biozona Murchisonae, los Graphoceratinae están representados por un 80%, mientras que Tmetoceras y Hammatoceratinae sólo representan el 17% y 3% respectivamente. Estas frecuencias relativamente altas de Tmetoceras en Ribarroja (superiores al 10%) no han sido encontradas entre las asociaciones obtenidas en otras localidades más septentrionales, en las cuales los Grafcoceratidos de la Biozona Murchisonae sobrepasan el 85% de los ejemplares registrados. Sin embargo, entre los fósiles de la Biozona Cóncaum, los Hammatoceratinae (incluyendo Haplopleuroceras) localmente pueden llegar a constituir más del 30%.

Las condiciones ambientales que existieron en la Cuenca Ibérica durante el Bajociense inferior únicamente permitieron la inmigración ocasional de ammonites en las regiones menos someras y restringidas, e incluso los elementos sometidos a deriva necroplanctónica no tendrían posibilidad de llegar hasta algunas áreas protegidas de la plataforma externa. Las influencias mesogeas en las asociaciones registradas, sin embargo, son casi tan importantes como las influencias desde otras áreas del NW de Europa. Los Sonnfnidos, que constituyeron el elemento dominante de las faunas europeas, son el grupo taxonómico más frecuente y constante durante las Biocronozonas Discites, Laeviuscula y Sauzei; pero los Haplocerátidos y Estefanocerátidos, de distribución biogeográfica preferentemente mesogea, son abundantes en algunos niveles locales de estas biozonas, y predominaron sobre los Sonnfnidos durante la Biocronozona Humphriesianum.

Durante la fase transgresiva del Bajociense superior, en la Cuenca Ibérica, es cuando existieron los ambientes más estables y favorables para la inmigración y colonización de los ammonites en la plataforma externa; esta fase fue interrumpida durante la Biocronozona Parkinsoni debido a un proceso relativamente breve de somerización de la cuenca. A pesar de ser durante el Bajociense superior cuando se alcanzó la máxima homogeneización de la plataforma, sin embargo, como ya hemos argumentado respecto a las faunas registradas en los materiales del Bajociense superior de la región de Tivenys-Sierra de Cardó (FERNANDEZ LOPEZ, 1983), los ammonites que poblaron la Cuenca Ibérica debieron estar adaptados a nichos ecológicos diversos y los restos producidos se comportaron de manera diferente según los grupos taxonómicos distintos, ya que las asociaciones producidas y registradas fueron distintas al variar espacio-temporalmente las condiciones ambientales.

Durante la Biocronozona Subfurcatum, las conchas derivadas por necrocinesis o los inmigrantes ocasionales desde otras áreas más septentrionales, como los Strenoceras, fueron relativamente frecuentes en la Cuenca Ibérica. Análogamente, los elementos pertenecientes a Leptosphinctes-Cleistosphinctes, que tal vez derivaron filogenéticamente de alguna especie de Phaulostephanus en regiones occidentales del Tethys, son relativamente frecuentes durante la Biocronozona Subfurcatum; pero son sus descendientes directos, los Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes (que tienen sutura septal más simple y lóbulo suspensivo menos retraído) los que poblaron la Cuenca Ibérica durante la Biocronozona Garantiana y constituyeron el elemento dominante de las asociaciones conservadas en el Surco Ibérico. Por el contrario, los Spiroceras, que al menos durante la juventud debieron tener preferencia por ambientes de aguas más tranquilas y predominaron sobre otros ammonites en la Cuenca de Tortosa, son menos frecuentes en el Surco Ibérico, probablemente debido a que los ambien-

tes marinos eran más abiertos; a favor de esta hipótesis, según la cual en la Cuenca Ibérica existieron condiciones menos protegidas que en la Cuenca de Tortosa durante la Biocronozona Garantiana, también hay que destacar la relativa escasez de los Garantianinae en el Surco Ibérico y que la mayoría de las conchas conservadas corresponden a individuos adultos. Por otra parte los Cadomitinae, escasos y fortuitos en la Cuenca de Tortosa, también son un elemento minoritario de las faunas en el Surco Ibérico durante el principio de la Biocronozona Garantiana; pero al final, y durante la Biocronozona Parkinsoni, llegan a ser frecuentes al mismo tiempo que el ambiente pasa a ser de mayor energía mecánica. La preferencia de los Cadomitinae por la aguas agitadas y abiertas también está confirmada en la Cuenca Ibérica por la mayor frecuencia de elementos registrados en los materiales biodetríticos del Bajociense superior de las regiones más septentrionales (Rama Aragonesa, Sierras de La Demanda y de Los Cameros).

La inmigración y colonización de la Cuenca Ibérica por elementos propios de otras áreas del Tethys durante el tránsito entre las Biocronozona Subfurcatum y Garantiana también está evidenciada por los representantes de Trimarginia iberica, nov. sp., los cuales llegan a ser frecuentes en algunos niveles locales de la base de la Biozona Garantiana (tanto los ejemplares jóvenes como los adultos, macro- y micro conchas). La influencia de las faunas mesogeas, oceánicas, durante el tránsito Subfurcatum-Garantiana también está reflejada por los representantes de Filocerátidos, cuya frecuencia en las asociaciones registradas nunca sobrepasa el 5% pero es relativamente constante su presencia en estos materiales; y, teniendo en cuenta que la mayoría de los ejemplares encontrados corresponden a individuos jóvenes, parece probable que pertenezcan principalmente a inmigrantes ocasionales incapaces de lograr la colonización; por el contrario, en los restantes biohorizontes bajocienses son extremadamente escasos y fortuitos, suelen corresponder a conchas de individuos adultos o virtualmente faltan. Análogamente, los Haplocerátidos y Oppélidos tienen su máxima frecuencia y constancia en los materiales de la Biozona Garantiana, y localmente predominan los individuos jóvenes. En cambio, las faunas del NW de Europa, con elementos tan característicos como los Parkinsónidos s. l., tuvieron menos éxito que las mesogeas durante esta fase de colonización del Surco Ibérico. Los Parkinsónidos sólo son frecuentes en algunos niveles locales y suelen estar representados por individuos adultos.

En conclusión, las condiciones ambientales del llamado Surco Ibérico fueron inadecuadas para el desarrollo ontogénico de los ammonites durante el Aalenense y Bajociense inferior; únicamente algunas áreas locales pudieron ser alcanzadas por



los inmigrantes ocasionales; las asociaciones conservadas, resultantes de los procesos de necrocinesis regional y/o inmigración local, están constituidas por elementos característicos de los mares epicontinentales del NW de Europa además de elementos mesogeos cuya proporción se incrementó durante el Bajociense inferior. Es durante el Bajociense superior cuando existieron los ambientes más favorables y estables para la inmigración y colonización de los ammonites en la Cuenca Ibérica, que pudo actuar como una vía de migración transitoria (cerrada antes del final de la Biocronozona Parkinsoni) entre el Protoatlántico y la Mesogea. Durante la Biocronozona Garantiana ocurrieron procesos de colonización por elementos propios de otras áreas mesogeas, tales como Perisphinctidos (Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes) y Haplocerátidos (Lissoceras y Trimarginia) en los ambientes de aguas abiertas tranquilas. Los Cadomitinae (Cadomites-Polyplectites) proliferaron en los ambientes de aguas abiertas y agitadas. Los Garantianinae y los Spiroceratinae, al menos durante la juventud, prefirieron los ambientes de aguas tranquilas, protegidos de las corrientes superficiales o de fondo; pero los Spiroceras fueron los ammonites menos estenotópicos del Bajociense superior.

.....

## 2.3.- BIBLIOGRAFIA.

- ABRIL HURTADO, J. & RUBIO NAVAS, J. (1978).- Ademuz. *Mapa Geológico España* Hoja 612 (26-24). (IGME). Madrid.
- ALMELA SAMPER, A.; MANSILLA IZQUIERDO, H.; QUINTERO AMADOR, J.; GOMEZ NOGUEROLES, E. (1977).- Oliete. *Mapa Geológico España*. Hoja 493 (28-19). (IGME). Madrid.
- ALTHOFF, W. (1940).- Die Ammonitenzonen der Oberen Ludwigienschichten von Bielefeld. *Palaeontographica*, 92, A, pp. 1-44, 4 figs., 6 Láms. (1-6). Stuttgart.
- ARKELL, W.J. (1933).- *The Jurassic System in Great Britain*. 681 p., 97 figs., 25 cuad., 41 Láms. (Clarendon Press). Oxford.
- ARKELL, W.J. (1950).- A classification of the Jurassic Ammonites. *J. Paleontology*, 24, 3, pp. 354-364, 2 figs. Tulsa-Oklahoma.
- ARKELL, W.J. (1951).- A Middle Bathonian ammonite fauna from Schwandorf, northern Bavaria. *Schweiz. paleont. Abh.*, 69, 1, pp. 1-18, 3 Láms. Basel.
- ARKELL, W.J. (1953).- Bajocian ammonite collected by Sir Henry Hayden near Kam padzong, Tibet. *Geol. Mag.*, 90, 5, pp. 331-336, 2 Láms. (13-14). Hertford.
- ARKELL, W.J. (1956).- *Jurassic Geology of the World*. 806 p., 102 figs., 27 cuad., 46 Láms. (Oliver & Boyd). Edinburgh-London.
- ARKELL, W.J. (1957).- Sutures and Septa in Jurassic Ammonite Systematics. *Geol. Mag.*, 94, 3, pp. 235-248, 4 figs. Hertford.
- ARKELL, W.J. (1951-59).- A Monograph of the English Bathonian Ammonites. *Palaeontogr. Soc.*, 104- 112, (1950-58), 264 p., 83 figs., 33 Láms. London.
- ARKELL, W.J.; BRAMKAMP, R.A. & STEINEKE, M. (1952).- Jurassic Ammonites from Jebel Tuwaiq, Central Arabia. *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, sér. B, Biol. Sc., nº 633, 236, pp. 241-313, figs., 17 Láms (15-31). (Cambridge Univ. Press). New York - London.
- ARKELL, W.J. & LUCAS, G. (1953).- Découverte récente du genre Ermoceras DOUVILLE dans l'Atlas saharien occidental: Conséquences stratigraphiques et paléogéographiques. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 236, pp. 2257-2259. Paris.

- ARKELL, W.J. & PLAYFORD, P.E. (1954).- The Bajocian Ammonites of Western Australia. *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, sér. B, Biol. Sc., nº651, 237, pp. 547-605, 13 figs., 14 Láms. (27-40). London.
- ARKELL, W.J.; KUMMEL, E. & WRIGHT, C.W. (1957).- Mesozoic Ammonoidea. En: R. C. MOORE (Ed.).- *Treatise on Invertebrate Paleontology*, (L), Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea, pp. L80-L437, figs. 124-555. (Geol. Soc. America & Univ. Kansas Press). Lawrence, Kansas.
- ASSENS CAPARROS, J.; GOMEZ FERNANDEZ, J.J. & RAMIREZ DEL POZO, J. (1973).- Chelva. *Mapa Geológico España*. Hoja 666 (27-26). (IGME). Madrid.
- ATROPS, F. (1974).- Le bajocien inférieur et moyen des Beni Bahdel au sud-ouest de Tlemcen (ouest algérie). *Géologie méditerranéenne*, 1, 2, pp. 75-88, 2 figs., 3 Láms. Univ. Provence.
- AZNAR, J.M.; RAMIREZ, J.L.; PORTERO, J.M.; OLIVE, A.; MOISSENET, E. & GABALDON, V. (1983).- Terriente. *Mapa Geológico España*. Hoja 589 (26-23). (IGME). Madrid.
- BAKX, L.A. (1935).- La géologie de Cascante del Rio et de Valacloche (Espagne). *Leidsche Geol. Meded*, 7, pp. 157-220, 9 figs., 3 Láms. Leiden.
- BARKER, M.J. & TORRENS, H. S. (1971).- A new ammonite from the southernmost outcrop of the Lower Lincolnshire Limestone (Middle Jurassic). *Trans. Leicester Lit. Phil. Soc.*, 65, pp. 49-56, 3 figs., 1 Lám. Leicester.
- BASCONES ALVIRA, L.; LENDINEZ GONZALEZ, A.; MARTIN HERRERO, D. & TENA-DAVILA RUIZ, M. (1981).- Checa. *Mapa Geológico España*. Hoja 540 (25-21). (IGME). Madrid.
- BASCONES ALVIRA, L.; MARTIN HERRERO, D.; GABALDON LOPEZ, V. & RUIZ REIG, P. (1982).- El Pobo de Dueñas. *Mapa Geológico España*. Hoja 515 (25-20). (IGME). Madrid.
- BASSE, E. (1952).- Céphalopodes. En: J. PIVETEAU (Ed.).- *Traité de Paléontologie*, 2, pp. 461-755, 102 figs., 37 Láms. (Masson et Cie). Paris.
- BATALLER, J.R. (1922).- El Jurásico de la Provincia de Tarragona. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.*, (Geol.), 29, pp. 5-113, 1 cuad., 8 Láms. Madrid.

- BAUGIER, A. & SAUZE, M. (1843).- Notice sur quelques coquilles de la famille des Ammonoidées, recueillies dans le terrain jurassique des Deux-Sèvres. *Mém. Soc. Statistique*, 16 p., 4 Láms. Niort.
- BAYER, U. (1969).- Euaptetoceras und Eudmetoceras (Ammonoidea, Hammatoceratidae) aus der concava-Zone (Ober-Aalenium) Süddeutschlands. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 133, 3, pp. 211-222, 4 figs., 5 Láms.(24-28). Stuttgart.
- BAYER, U. (1969).- Die Gattung Hyperlioceras BUCKMAN (Ammonoidea, Graphoceratidae) aus dem Unter-Bajocien (discites-Schichten), insbesondere vom Wutachtal (Südbaden). *Jb. Mitt. Oberrh. geol. Ver.*, N.F., 51, pp. 31-70, 12 figs., 4 Láms. Stuttgart.
- BAYER, U. (1970).- Anomalien bei Ammoniten des Aaleniums und Bajociums und ihre Beziehung zur Lebensweise. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 135, 1, pp. 19-41, 1 fig., 1 cuad., 4 Láms. (5-8). Stuttgart.
- BAYER, U. (1972).- Zur Ontogenie und Variabilität des jurassischen Ammoniten Leioceras opalinum. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 140, 3, pp. 306-327, 10 figs., 1 cuad. Stuttgart.
- BAYER, U. (1977).- Cephalopoden-Septen. Teil 1: Konstruktionsmorphologie des Ammoniten-Septums. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 154, 3, pp. 290-366, 29 figs. Stuttgart.
- BAYER, U. (1977).- Cephalopoden-Septen. Teil 2: Regelmechanismen im Gehäuse- und Septenbau der Ammoniten. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 155, 2, pp. 162-215, 20 figs., 7 cuad. Stuttgart.
- BAYER, U.; ALTHEIMER, E. & DEUTSCHLE, W. (1985).- Environmental Evolution in Shallow Epicontinental Seas: Sedimentary Cycles and Bed Formation. En: U. BAYER & A. SEILACHER (Eds.).- *Sedimentary and Evolutionary Cycles*, pp. 347-381, 18 figs. (Springer). Berlin.
- BAYLE, E. (1878-79).- Fossiles principaux des terrains jurassiques. *Mém. Explic. Carte géol. France*, 4, Láms. 23-99. (Nation). Paris.
- BAYLE, E. (1879).- Présentation de l'Atlas du vol IV de l'Explication de la Carte géologique de la France. *Bull. Soc. géol. France*, (3), 7, pp.91-92. Paris.
- BAYLE, E. (1879).- Liste rectificative de quelques noms de genres de coquilles. *J. Conchyliol.*, 27, pp. 34-35.

- BEHMEL, H. & GEYER, O.F. (1966).- Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. III. Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracín (Provinz Teruel). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 124, 1, pp. 1-52, 4 figs., 6 cuad., 6 Láms. Stuttgart.
- BENECKE, E.W. (1865).- Über Trias und Jura in den Südalpen. En E.W. BENECKE.- Geognostische-paläont. Beiträge, 1, 1, pp. 1-204, 11 Láms. München.
- BENECKE, E.W. (1867).- Die Zone des Ammonites Sowerbyi. En E.W. BENECKE.- Geognostisch-paläont. Beiträge, 1, 3, (ver WAAGEN, 1867).
- BENTZ, A. (1925).- Die Garantianenschichten von Norddeutschland mit besonderer Berücksichtigung des Brauneisenoolithhorizontes von Harzburg. Jb. preuss. geol. Landesanst., 45, (1924), pp. 119-193, 6 figs., 6 Láms.(4-9). Berlin.
- BENTZ, A. (1928).- Über Stenoceraten und Garantianen insbesondere aus dem Mittleren Dogger von Bielefeld. Jb. preuss. geol. Landesanst., 49, pp. 138-206, 1 fig., 6 Láms. (14-19). Berlin.
- BIELECKA, W; BIRKENMAJER, K.; GRABOWSKA, I.; KARCZEWSKI, L.; KOPIK, J.; MALINOWSKA, L.; MAMCZAR, J.; MARCINKIEWICZ, T.; NOWAK, W.; ORLOWSKA-ZWOLINSKA, T.; ROGALSKA, M. & STYK, O. (1970).- Catalogue of fossils. Jurassic: Lower and Middle Jurassic. Geol. Inst., pp.11-64, 3 cuad. Warsaw.
- BIRCHER, W. (1935).- Studien in Oberen Bajocien der Ostschweiz (Glarker- und St. Galleralpen). Inaug. Dissert. Univ. Zürich, 179 p., 33 figs., 4 cuad., 12 Láms. (Sajarowsky). Cairo.
- BIRKENMAJER, K. & PUGACZEWSKA, H. (1975).- Jurassic and Lower Cretaceous marine fauna of SW Torell Land, Spitsbergen. Stud. geol. polon., 44, pp. 45-89, 1 fig., 3 cuad., 11 Láms. Warszawa.
- BIRKENMAJER, K. & MYCZYNSKI, R. (1977).- Middle Jurassic deposits and fauna of the Magura succession, near Salachtowa, Pieniny Klippen belt (Carpathians). Acta Geol. Polonica, 27, 3, pp. 387-400, 7 figs., 2 Láms. Warszawa.
- BLAISON, J.; CONTINI, D. & DUPLESSIS-KERGOMARD, D. (1966).- Présence d'Euaptetoceras amplexans (S. BUCKMAN) dans l'Aalénien supérieur du Jura. Bull. Soc. d'Hist. nat. Doubs, 68, 4, pp. 99-101, 2 figs. Doubs.

- BORISSJAK, A. (1908).- Die Fauna des Donez-Jura. *Mém. Com. Géol. St.-Pétersbourg*, N.S., 37, 94 p., 10 Láms. St. Petersburg.
- BRANCO, W. (1879).- Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. *Abh. geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen*, 2, 1, 160 p., 10 Láms. Strassburg.
- BRASIL, L. (1894).- Note sur le Niveau à *Ammonites opalinus* en Normandie. *Bull. Soc. géol. Normandie*, 15, (1891-93), 8 p., 1 Lám.(5). Le Havre.
- BRASIL, L. (1895).- Céphalopodes nouveaux ou peu connus des étages jurassiques de Normandie. *Bull. Soc. géol. Normandie*, 16, (1892-93), pp. 27-46, 4 Láms. (1-4). Le Havre.
- BRASIL, L. (1895).- Observations sur le Bajocien de Normandie. *Bull. Lab. Géol. Fac. Sc. Caen*, 5, pp. 222-248. Caen.
- BRAUN, E. von & JORDAN, R. (1976).- The Stratigraphy and Paleontology of the Mesozoic Sequence in the Mae Sot Area in Western Thailand. *Geol. Jb.*, 21, pp. 5-51, 7 figs., 1 cuad., 7 Láms., 2 mapas. Hannover.
- BREMER, H. (1966).- Ammoniten aus dem unteren Bajocium und unteren Bathonium in der Umgebung von Ankara (Türkei). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 125, 1-3, pp. 155-169, 1 fig., 4 Láms. (15-18). Stuttgart.
- BRINKMANN, R. (1931).- Betikum und Keltiberikum in Südostspanien. *Beitr. Geol. Westl. Mediterr.*, 6 (traducido en Publ. extr. Geol. España, 4 (1948), pp. 307-426, Madrid). Berlin.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, W. (1978).- On the reversibility of the trend to less of the ammonite shell sculpture. *Bull. Acad. polon., Sci. Terre*, 26, 1, pp. 53-55, 6 figs. Warszawa.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, W. & ROZAK, Z. (1975).- Peristomal modifications of Upper Jurassic perisphinctids (Ammonoidea). *Bull. Acad. polon., Sci. Terre*, 23, 1, pp. 53-58, 1 fig., 6 Láms. Warszawa.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, w. & ROZAK, Z. (1976).- Some difficulties in recognition of sexual dimorphism in Jurassic perisphinctids (Ammonoidea). *Acta Paleont. Polonica*, 21, 1, pp. 115-125, 2 Láms. (30-32). Warszawa.
- BRUN, P. de & VEDEL, L. (1935).- Etude géologique et paléontologique des environs de St. Ambroix (Gard). 4<sup>e</sup> partie. Bajocien-Bathonien. 107 p., 4 Láms. (Gen. Brabo). Alès.

- BUCK, E.; HAHN, W. & SCHÄDEL, K. (1966).- Zur Stratigraphie des Bajociums und Bathonioms (Dogger delta-epsilon) der Schwäbischen-Alb. *Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg*, 8, pp.23-46, 2 figs (5-6), 6 Láms.(4-9). Freiburg im Breisgau.
- BUCKMAN, J.(1881).- On the Terminations of some Ammonites from the Inferior Oolite of Dorset and Somerset. *Quart. J. Geol. Soc.*, 37, pp. 57-66, 7 figs. London.
- BUCKMAN, S.S. (1881).- A Descriptive Catalogue of some of the Species of Ammonites from the Inferior Oolite of Dorset. *Quart. J. Geol. Soc.*, 37, pp. 588-608, 3 figs. London.
- BUCKMAN, S.S. (1883).- Some New Species of Ammonites from the Inferior Oolite. *Proc. Dorset Nat. Hist. & Antiquarium Field-Club*, 4, (1882), pp. 137-146 2 figs., 4 Láms. Dorchester.
- BUCKMAN, S.S. (1889).- The Descent of Sonninia and Hammatoceras. *Quart. J. Geol. Soc.*, 45, 4, pp. 651-663, 1 Lám. (22). London.
- BUCKMAN, S.S. (1892).- The Morphology of "Stephanoceras" zigzag. *Quart. J. Geol. Soc.*, 48, 3, pp. 447-452, 1 cuad., 2 Láms (13-14). London.
- BUCKMAN, S.S. (1893).- The Bajocian of the Sherborne District: its Relation to sub\_jacent and superjacent Strata. *Quart. J. Geol. Soc.*, 49, 4, pp. 479-522 , 4 cuad. London.
- BUCKMAN, S.S. (1895).- The Bajocian of the Mid-Cotteswolds. *Quart. J. Geol. Soc.*, 51, pp. 388-462, 8 cuad., 1 Lám. (14). London.
- BUCKMAN, S.S. (1897).- Deposits of the Bajocian Age in the Northern Cotteswolds: The Cleeve Hill Plateau. *Quart. J. Geol. Soc.*, 53, pp. 607-629, 7 figs., 1 Lám.(46). London.
- BUCKMAN, S.S. (1898).- On the Grouping of some Divisions of so-called "Jurassic" Time. *Quart. J. Geol. Soc.*, 54, pp. 442-462, 2 cuad. London.
- BUCKMAN, S.S. (1887-1907).- A Monograph of the ammonite of the Inferior Oolite Series. *Paleontogr. Soc., Monogr. (+ Supplement)*, 456 p. (+267 p.), 103 Láms. (+24 Láms.) . London.
- BUCKMAN, S.S. (1902).- Emendations of ammonite nomenclature, 7 p. (Cheltenham) London.

- BUCKMAN, S.S. (1907).- On the Correlation of the Bath-Doultling Strata with those of Dorset. *Quart. J. Geol. Soc.*, **63**, 4, pp. 424-426, 1 cuad. London.
- BUCKMAN, S.S. (and SECRETARY) (1909).- Illustrations of Type Specimens of Inferior Oolite Ammonites in the Sowerby Collection. *Palaeontogr. Soc., Monogr.*, **62**, Lám. 1-7. London.
- BUCKMAN, S.S. (1910).- Certain Jurassic (Lias-Oolite) Strata of South Dorset; and their Correlation. *Quart. J. Geol. Soc.*, **66**, part 1, n<sup>o</sup> 261, pp. 52-89, 5 figs., 6 cuad. London.
- BUCKMAN, S.S. (1910).- Certain Jurassic (Inferior Oolite) Species of Ammonites and Brachiopoda. *Quart. J. Geol. Soc.*, **66**, 1, pp. 90-108, 2 figs., 4 Lám. (9-12). London.
- BUCKMAN, S.S. (1922).- Jurassic Chronology: II-Preliminary Studies. Certain Jurassic Strata near Eypesmouth (Dorset): the Junction-Bed of Watton Cliff and Associated Rocks. *Quart. J. Geol. Soc.*, **78**, 4, pp. 378-455, 12 figs. 7 cuad. London.
- BUCKMAN, S.S. (1909-30).- Yorkshire Type Ammonites (vol. 1-2), Type Ammonites (vol. 3-7). 541 p., 790 Láms. (Welsey & Son-Wheldon Welsey). London.
- BUCKMAN, S.S. & WILSON, E. (1896).- Dundry Hill: its Upper Portion, or the Beds Marked as Inferior Oolite (g 5) in the Maps of the Geological Survey. *Quart. J. Geol. Soc.*, **52**, pp.669-720, 1 fig., 6 cuad. London.
- BULARD, P.F. (1972).- Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne Ibérique, sur la bordure du bassin de l'Ebre. *Thèse Sc.*, (n<sup>o</sup>C.N.R.S.: A.O. 7095), 353 p., 100 figs., 39 Láms. Univ. Nice.
- BULARD, P.F.; CANEROT, J.; GAUTIER, F. & VIALARD, P. (1971).- Le Jurassique de la partie orientale des Chaînes Ibériques. Aperçu stratigraphique et paléogéographique. I Coloq. Estrat. Paleogeogr. Jurásico España. Vitoria (1970). *Cuad. Geol. Ibérica*, **2**, (1971), pp. 333-343, 1 fig. Madrid.
- BURCKHARDT, C. (1900).- Profils géologiques transversaux de la Cordillère Argentin-Chilienne. *Annales Museo La Plata*, (Geol. Miner.), **2**, pp. 1-136, 32 Láms. La Plata.
- BURCKHARDT, C. (1903).- Beiträge zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation der Cordillere (Argentina-Chile). *Palaeontographica*, **50**, pp. 1-144, 16 Láms. Stuttgart.



- BURCKHART, C. (1927).- Cefalópodos del Jurásico medio de Oaxaca y Guerrero. *Bol. Inst. Geol. Mexico*, 47, 108 p., 34 Láms. Mexico.
- BUROLLET, P.F. & WINNOCK, E. (1977).- Cartes sédimentologiques et paléogéographiques des régions périméditerranéennes occidentales. *SPLIT-Yugoslavica* (1976), pp. 111-127, 3 mapas. (Technip) Paris.
- CADILLAC, H.; CANEROT, J. & FAURE, Ph. (1981).- Le Jurassique inférieur aux confins des Ibérides et des Catalánides (Espagne). *Estudios geol.*, 37,3-4, pp. 187-198, 5 figs. Madrid.
- CALLOMON, J. H. (1963).- Sexual dimorphism in Jurassic ammonites. *Trans. Leicester Lit. Philos. Soc.*, 57, pp. 21-56, 9 figs., 1 Lám. Leicester.
- CALLOMON, J.H. (1969).- Dimorphism in Jurassic Ammonites. *Int. Union Geol. Sci.*, (a), 1, pp. 111-121. Stuttgart.
- CALLOMON, J.H. (1981).- Dimorphism in ammonoids. En: H.R. HOUSE & J.R. SENIOR (Eds.).- *The Ammonoidea*. The Systematics Association, Spec. vol. 18, pp. 257-273. (Acad. Press) London.
- CALLOMON, J.H. (1985).- Biostratigraphy, chronostratigraphy and all that - again. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.).- *Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy*, Erlangen (1984), pp. 611-624, 4 figs. (Geological Surv. Denmark) Copenhagen.
- CALLOMON, J.H. & DONOVAN, D.T. (1974).- A code of Mesozoic stratigraphic nomenclature. *II Colloq. Jurassique Luxembourg* (1967). *Mém. B.R.G.M.*, 75, (1971), pp. 75-81. Paris.
- CALOO, B. (1970).- Biostratigraphie de l'Aalénien et de la base du Bajocien dans la région de Digne (Basses-Alpes, France). *C.R. Ac. Sc. Paris*. (sér. D), 271, pp. 1938-1940. Paris.
- CALOO, B. (1970).- La sous-famille des Graphoceratinae (Ammonitina) dans l'Aalénien au Nord de Digne (Basses-Alpes, France). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Fac. Sc. Univ. Lyon, n° 520, 79 p., 27 figs., 8 Láms. Lyon.
- CALOO, B. (1971).- Caractères morphologiques non mesurables chez les Graphoceratines (Ammonitina). (Aalénien au Nord de Digne, Basses-Alpes, France) *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 45, pp. 1-18, 2 figs., 2 cuad., 6 Láms Lyon.

- CANEROT, J. (1971).- Le Jurassique dans la partie méridonale du Maestrazgo (province de Castellón): Stratigraphie et Paleogeographie. I Coloq. **Estrat. Paleogeogr. Jurásico España**. Vitoria (1970). **Cuad. Geol. Ibérica**, 2, pp. 323-331. Madrid.
- CANEROT, J. (1974).- Recherches géologiques aux confins des Chaînes Iberique et Catalane (Espagne). **Thèse Sci.** 520 p. (ENADIMSA). Toulouse.
- CAPOTE, R.; DIAZ, M.; GABALDON, N.; GOMEZ, J.J.; SANCHEZ DE LA TORRE, L.; RUIZ, P.; ROSELL, J.; SOPEÑA, A. & YEBENES, A. (1982).- Evolución sedimentológica y tectónica del Ciclo Alpino en el tercio noroccidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. **Temas Geológico Mineros** I. Memoria, pp. 1-290, figs., 34 fotos. II. Columnas estratigráficas, pp. 291-390. (IGME) Madrid.
- CARIOU, E. (1984).- Pour une conception phylétique des genres d'Ammonites: l'exemple des Reineckeidae du Jurassique moyen. **Bull. Soc. géol. France**, (7), 26, 1, pp. 645-652, 3 figs. Paris.
- CIRY, R. & TINTANT, H. (1966).- Observations sur le Bathonien de la vallée de la Seine. **Bull. Carte géol. France**, n° 278, 61, pp. 75-91, 2 figs., 1 cuad. 3 Láms. Paris.
- CLARI, P.A. & PAVIA, G. (1980).- Osservazioni preliminari sulle facies condensate nel giurassico delle Alpi Feltrine (Belluno). **Paleontologia stratigrafica ed Evoluzione**, 1, pp. 81-89, 2 figs. Roma.
- CLARI, P.A.; MARINI, P.; PASTORINI, M. & PAVIA, G. (1984).- Il Rosso Ammonitico Inferiore (Baiociano-Calloviano) nei Monti Lessini settentrionali (Verona). **Riv. It. Paleont. Strat.**, 90, 1, pp. 15-86, 26 figs., 3 Láms. (3-5). Milano.
- CLERC, M. (1904).- Etude monographique des fossiles du Dogger et de quelques gisements classiques du Jura neuchâtelais et vaudois. **Mém. Soc. Paléont. Suisse**, 31, 108 p., 3 Láms. Genève.
- COEMME, S. (1917).- Note critique sur le genre Cadomoceras. **Bull. Soc. géol. France**, (4), 17, pp. 44-54, 2 figs., 1 Lám. (6). Paris.
- COLLIGNON, M. (1958).- Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar. Fascicule I (Lias-Bajocien). **Serv. Geol.**, 3 p., 5 Láms. Tananarive.

- COLLIGNON, M. (1958b).- Atlas des fossiles caracteristiques de Madagascar. Fascicule II (Bathonien-Callovien). Serv. Geol., 28 Láms. (6-33). Tananarive.
- COLLIGNON, M. (1963).- Faunes fossiles nouvelles ou peu connues découvertes à Madagascar en 1961-1962. Ann. Géol. Madagascar, 33, pp. 157-161. Tananarive.
- COLLIGNON, M.; REBILLY, G. & ROCH, E. (1959).- Le Lias et le Jurassique moyen de la région de Kandreho (Madagascar). Bull. Soc. géol. France, (7), 1, 2, pp. 132-136. Paris.
- COLO, G. (1961).- Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas septentrional. Not. Mém. Serv. Geol. Maroc, 139, 226 p., 28 figs., 1 mapa. Rabat.
- COLO, G. (1961-64).- Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas septentrional. Atlas des planches hors texte. Not. Mém. Serv. Geol. Maroc, 139 bis, 22 p., 14 Láms. 8 mapas. Rabat.
- CONTINI, D. (1969a).- Chronostratigraphie de l'Aalénien en Franche-Comté. Corrélations avec d'autres bassins d'Europe occidentale. C. R. Acad. Sc. Paris, (D), 269, pp. 2313-2315. Paris.
- CONTINI, D. (1969b).- Les Graphoceratidae du Jura franc-comtois. Ann. Sci. Univ. Besançon, (3), Géol., fasc. 7, 95 p., 24 figs., 12 cuad., 24 Láms. Besançon.
- CONTINI, D. (1970).- L'Aalénien et le Bajocien du Jura franc-comtois. Etude stratigraphique. Ann. Sci. Univ. Besançon, (3), Géol., fasc. 11, 203 p., 56 figs. Besançon.
- CONTINI, D. (1972).- Le Jurassique en Franche-Compte. Ann. Sci. Univ. Besançon, (3), Geol., fasc. 17, pp. 3-18, 6 figs. Besançon.
- CONTINI, D. (1980).- Les étages français et leurs stratotypes. Vesulien. Mém. B.R.G.M., 109, pp. 84-86. Paris.
- CONTINI, D.; ELMi, S. & MOUTERDE, R. (1971).- Aalénien. C. R. somm. Soc. géol. France, fasc. 2, pp. 84-85 (9-10). Paris.
- CONTINI, D.; MARCHAND, D. & THIERRY, J. (1984).- Réflexions sur la notion de genre et de sous-genre chez les Ammonites: exemples pris essentiellement dans le Jurassique moyen. Bull. Soc. géol. France, (7), 26, 4, pp. 653-661, 1 fig. Paris.

- COPE, J.C.W.; CALLOMON, J.H.; CLEMENTS, R.G.; HALLAM, A.; MORRIS, N.J.; PARSONS, C.F.; PRUDDEN, H.; TORRENS, H.S. & WEST, J.M. (1969).- International Field Symposium on the British Jurassic. Excursion No. 1. Guide for Dorset and South Somerset. 71 p., 38 figs. (Geol. Dept.) Univ. Keele.
- COVACEVICH, V. & PIRACES, R. (1976).- Hallazgo de Ammonites del Bajociano superior en la Cordillera de la Costa de Chile Central entre la Cuesta El Melón y Limache. I Congr. Geol. Chileno, pp. C67-C85, 3 figs., 1 Lám. Sanriago de Chile.
- DAHM, H. (1966).- Stratigraphie und Paläogeographie im Kantabrischen Jura (Spanien). Beih. Geol. Jb., 44, pp. 13-54, 8 figs., 13 Láms. Hannover.
- DAVIDSON, J.; GODOY, E. & COVACEVICH, V. (1976).- El Bajociano marino de Sierra Minillas (70° 30' L.O. - 26° L.S.) y Sierra Fraga (69° 50' L.O. - 27° L.S.), Provincia de Atacama, Chile: Edad y marco geotectónico de la Formación La Negra en esta latitud. I Congr. Geol. Chileno, pp. A255-A272, 4 figs., 1 Lám. Santiago de Chile.
- DELANCE, J.H.; LAURIN, B. & MARCHAND, D. (1979).- Observations sur la stratigraphie du Bathonien et du Callovien inférieur dans la région de Saint-Benin-d'Azy (Nièvre). Bull. Sc. Bourg., 32, 2, pp. 71-95, 4 figs., 3 Lám. Dijon.
- DELFAUD, J. (1974).- Typologie scalaire des séquences sédimentaires en fonction du milieu de dépôt. Bull. Soc. géol. France, (7), 16, 6, pp. 643-650, 4 figs. Paris.
- DELFAUD, J.; BEAUDOIN, B.; BERTRAND, J.P.; CONTINI, D.; COTILLON, P.; FEUILLEE, P.; FITY, G.; HUMBERT, L.; LOREAU, J.P.; PURSER, B.H. & RIOULT, M. (1975).- Les discontinuités sédimentaires dans le Jurassique français. Reflexion méthodologique. IX Congr. Internat. Sedimentologie, 5, 1, pp. 163-173, 2 figs. Nice.
- DEREIMS, A. (1898).- Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. Thèse Univ. Paris. Annales Hébert, 2, vii + 199 p., 46 figs., 2 mapas. Lille.
- DIENI, I.; MASSARI, F. & STURANI, C. (1966).- Segnalazione di Ammoniti nel Giurese della Sardegna Orientale. Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. fis. mat. nat., 40, 1, pp. 99-107, 4 figs. 2 Láms. Roma.

- DIETL, G. (1974).- Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des Dogger, insbesondere des Oberbajocium der westlichen Keltiberischen Ketten (Spanien). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 14, pp.1-21, 7 figs., 1 cuad., 3 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. (1977).- The Braunjura (Brown Jurassic) in Southwest Germany. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 25, 41 p., 14 figs., 1 cuad., 7 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. (1978a).- Die heteromorphen Ammoniten des Dogger (Stratigraphie, Taxonomie, Phylogenie, Ökologie). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 33, 97 p., 20 figs., 1 cuad., 11 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. (1978b).- Zur Braunjura gama/delta-Grenze (Unter-Bajocium) im Westteil der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 36, 15 p., 4 figs., 1 cuad., 1 Lám. Stuttgart.
- DIETL, G. (1980a).- Die Ammoniten-Gattung Caumontisphinctes aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 51, 45 p., 5 figs., 5 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. (1980b).- Die Ammoniten-Gattung Leptosphinctes aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 66, 49 p., 7 figs., 10 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. (1981).- Über Paracuariceras und andere heteromorphe Ammoniten aus dem Macrocephalen-Oolith (Unter-Callovium, Dogger) des Schwäbischen Juras. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 76, 16 p., 2 figs., 2 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. (1981).- Zur systematischen Stellung von Ammonites subfurcatus ZIETEN und deren Bedeutung für die subfurcatum-Zone (Bajocium, Mittl. Jura), *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 81, 11 p., 1 Lám. Stuttgart.
- DIETL, G. (1982).- Das wirkliche Fundniveau von Ammonites aspidoides OPPEL (Ammonoidea, Mittl. Jura) am locus typicus. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 87, 21 p., 4 figs., 3 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. (1983).- Die Ammoniten-Gattung Strenoceras aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 90, 37 p., 5 figs., 4 Láms. Stuttgart.
- DIETL, G. & ETZOLD, A. (1977).- The Aalenian at the Type Locality. *Stuttgarter Beitr. Naturk.* (B), 30, 13 p., 3 figs., 2 Láms. Stuttgart.

- DIETL, G.; IMMEL, H. & WIEDMANN, J. (1978a).- Vergleichende Untersuchungen an heteromorphen Ammoniten. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 157, 1/2, pp. 218-225, 1 fig., 1 cuad. Stuttgart.
- DIETL, G.; FLAIG, R. & GLÜCK, E. (1978b).- Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura delta/epsilon-Grenzsichten) am Plettenberg bei Balingen, Württemberg. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 40, 16 p., 5 figs. Stuttgart.
- DIETL, G.; BEMMERER, F. & NETH, G. (1979).- Zur Stratigraphie des Subfurcaten-Oolithe (Ober-Bajocium, Dogger) entlang der Mittleren Schwäbischen Alb, Baden-Württemberg, *Jh. Ges. Naturkde. Württemberg*, 134, pp.85-95 4 figs. Stuttgart.
- DIETL, G. & HUGGER, R. (1979b).- Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura delta/epsilon-Grenzsichten) der Zollernalb (Schwäbische Alb, Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 43, 14 p., 4 figs. Stuttgart.
- DIETL, G. & HAAG, W. (1980).- Über die "sowerbyi-Zone" (=laeviuscula-Zone, Unter-Bajocium, Mittl. Jura) in einem Profil bei Nenningen (Östl. Schwäb. Alb). *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 60, 11 p., 1 fig., 1 cuad., 1 Läm. Stuttgart.
- DIETL, G. & RIEBER, H. (1980).- Der Braune Jura der Westalb zwischen Balingen und Geisingen (Exkursion F<sub>1</sub> am 10. April und Exkursion F<sub>2</sub> am 11 April 1980). *Jber. Mitt. oberheim geol. Ver.*, N.F., 62, pp. 57-69, 5 figs. Stuttgart.
- DIETL, G. & RIETER, M. (1981).- Zum Nachweis der sauzei-Zone (Bajocium, Mittl. Jura) im Gebiet der Wutach, SW-Deutschland. *Jh. Ges. Naturkde. Württemberg*, 136, pp. 105-112, 3 figs. Stuttgart.
- DIETL, G. & KAPITZKE, M. (1983).- Das Bathonium (Mittlerer Jura) zwischen Aalen und Bopfingen, östl. Schwäb. Alb. 1. Mittel-Bathonium. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, (B), 93, 27 p., 3 figs., 5 Läm. Stuttgart.
- DIETL, G.; FRANZ, M. & REIS, H. (1984).- Das Mittel- und Oberbajocium im Gebiet der Wutach unter besonderer Berücksichtigung der pinguis-Subzone, base humphriesianum-Zone (Mitteljura, SW-Deutschland). *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N.F., 66, pp. 307-320, 4 figs. Stuttgart.

- DIETL, G. & PAVIA, G. (1985).- Proposals to the definition of the base of the Upper Bajocian. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.).- **Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy**. Erlangen, 1984, pp. 327-332, 3 figs. (Geol. Survey Denmark) Copenhagen.
- DONOVAN, D.T. (1959).- Septa and sutures in Jurassic ammonites. **Geol. Mag.**, **96**, 2, pp. 168-169. Hertford.
- DONOVAN, D.T.; HODSON, F.; HOWART, M.K.; HOUSE, M.R.; TOZER, E.T. & WRIGHT, C.W. (1967).- Mollusca: Cephalopoda (Ammonoidea). **The Fossil Record**, part II, chapter 15, pp. 445-460, 1 cuad. (Geol. Soc. London) London.
- DONOVAN, D.T.; CALLOMON, J.H. & HOWARTH, M.K. (1981).- Classification of the Jurassic Ammonitina. En: H.R. HOUSE & J.R. SENIOR (Eds.).- **The Ammonoidea**. The Systematics Ass., Spec. Vol., **18**, pp.101-155, 5 figs. (Academic Press) London.
- DORN, P. (1928).- Die Ammonitenfauna der Parkinsoniensichten bei Thalmässing (Frankenalb). **Jb. preuss. geol. Landesanst.**, **48**, (1927), pp. 225-251, 15 figs., 4 Láms. (4-7). Berlin.
- DORN, P. (1935).- Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Wittchellien der süddeutschen, insbesondere Fränkischen Doggers. **Palaeontographica**, **82**, A, pp. 1-124, 145 figs., 29 Láms. Stuttgart.
- DORN, P. (1939).- Stratigraphisch-paläogeographische Untersuchungen im mittleren und oberen Dogger der Frankenalb. **N. Jb. Min. ...**, **82**, 8, pp. 161-314, 14 figs. Stuttgart.
- DOUVILLE, F. (1940).- Sur deux Oppelia de la Collection DE GROSSOUVRE. **Bull. Soc. géol. France**, (5), **10**, pp. 101-104, 1 fig., 1 Lám. (2). Paris.
- DOUVILLE, H. (1881).- Note sur l'Ammonites pseudo-anceps et sur la forme de son ouverture. **Bull. Soc. géol. France.**, (3), **8**, (1880), pp. 239-246, 7 figs. Paris.
- DOUVILLE, H. (1884).- Sur quelques fossiles de la zone à Amm. Sowerbyi des environs de Toulon. **Bull. Soc. géol. France**, (3), **13**, pp. 12-44, 17 figs., 3 Láms. Paris.
- DOUVILLE, H. (1916).- Les terrains secondaires dans le Massif du Moghara à l'est de l'Isthme de Suez. **Mem. Acad. Sci. Inst. France**, (2), **54**, pp. 1-184, 50 figs., 21 Láms. Paris.

- DOUVILLE, R. (1911).- La Péninsule Ibérique. A. Espagne. *Hanb. reg. Geol*, III/3, 175 p., 112 figs., 1 mapa. Heidelberg.
- DOUVILLE, R. (1913).- Esquisse d'une classification phylogénique des Oppeliidés. *Bull. Soc. géol. France*, (4), 13, pp. 56-75, 8 figs., 1 cuad. Paris.
- DOUVILLE, R. (1915).- Etudes sur les Cosmocératidés des collections de l'Ecole National Supérieur des Mines et de quelques autres collections publiques ou privées. *Mém. Expl. Carte géol. France*, 75 p., 34 figs., 24 Lâms. Paris.
- DRUSHCHITS, V.V. & LUPPOV, N.P. (1976).- Order Ammonitida. En: Yu. ORLOV (Ed., 1958).- *Fundamentals of paleontology*. VI. Mollusca-Cephalopoda II, pp. 69-230, figs. 47-104, Lâms. 18-64 (Keter Publ. House) Jerusalem.
- DUBAR, G. (1925).- Etude sur le Lias des Pyrénées françaises. *Mém. Soc. géol. Nord*, 9, 1, 332 p., 50 figs., 7 Lâms. Lille.
- DUBAR, G. (1960).- Supplement à l'étude des faunes Aalenienues de Krendegg et du J. Tratt (Prérif, Maroc). *Ann. Soc. Géol. Nord*, 80, pp. 50-52. Lille.
- DUBAR, G.; ELMI, S.; MOUTERDE, R. & PERROT, Ch. (1974).- Divisions et limites de l'Aalénien (Sud-Est de la France et quelques régions méridionales). II *Coll. Jurassique*. Luxembourg (1967). *Mém. B. R. G. M.*, 75, (1971), pp. 397-410. Paris.
- DU DRESNAY, R. (1964).- Les découvertes, dans le Dogger du Maroc, de faunes d'Ammonites de la province arabe à Ermoceras: historique, localisations et répartition paléogéographique. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 259, pp. 4754-4757, 1 fig. Paris.
- DU DRESNAY, R. (1974).- Relations paleogeographiques entre sillons atlasiques (Haut et Moyen-Atlas) et plateforme des Hauts-Plateaux (Maroc oriental) pendant l'Aalénien et le Bajocien. II *Coll. Jurassique*. Luxembourg (1967) *Mém. B. R. G. M.*, 75, (1971), pp. 147-161, 5 figs. Paris.
- ELMI, S. (1963).- Les Hammatoceratinae (Ammonitina) dans le Dogger inférieur du bassin rhodanien. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, N.S., 10, 144 p., 35 figs., 11 Lâms. Lyon.
- ELMI, S. (1967).- Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. *Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 19, 1-3, 845 p., 206 figs., 17 Lâms. Lyon.



- ELMI, S. (1971).- Les influences mésogéennes dans le Jurassique moyen du Sud-Est de la France. Comparaison avec l'ouest Algérien. *Coll. Jurassique Méditerran.* Budapest (1969). *Ann. Inst. Publ. Hung.*, 54, 2, pp. 471-481, 1 fig., 3 cuad. Budapest.
- ELMI, S. (1971).- Les zones d'Ammonites dans la série Bajocien supérieur-Callovien de l'Oranie (Ouest algérien). *Bull. Soc. géol. France*, (7), 13, 1-2, pp. 28-37, 1 fig. Paris.
- ELMI, S. (1971).- Les faunes à Prohectioceras (Oppeliidae, Ammonitina) du Bathonien inférieur et moyen des confins algero-marocains. *Geobios*, 4, 4, pp. 243-264, 2 figs., 2 Lâms. (19-20). Lyon.
- ELMI, S. (1977).- Différences chronologiques dans l'évolution morphologique des Dimorphes d'une même lignée (Ammonoïdes jurassiques). *Coll. Dijon* (1975). *Haliotis*, 6, (1976), pp. 71-95, 5 figs., 4 Lâms. Marseille.
- ELMI, S. (1983).- L'évolution des Monts de Rhar-Roubane (Algérie Occidentale) au début du Jurassique. *Livre Jub. G. Lucas, Mém. géol. Univ. Dijon*, (1982) pp. 401-412, 7 figs. Dijon.
- ELMI, S. & MANGOLD, Ch. (1966).- Etude de quelques Oxycerites du Bathonien inférieur. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, N.S.*, 13, pp. 143-181, 17 figs., 7 cuad., 2 Lâms. (8-9). Lyon.
- ELMI, S.; MANGOLD, Ch.; MOUTERDE, R. & RUGET, Ch. (1971).- Revision de l'étage Bathonien au Cap Mondego (Portugal). *Coll. Jurassique Méditerran.*, Budapest (1969). *Ann. Inst. Publ. Hung.*, 54, 2, pp. 439-450, 3 figs. Budapest.
- ENAY, R. (1977).- A propos du Dimorphisme chez les Ammonites jurassiques. Quelques réflexions. *Coll. Dijon* (1975). *Haliotis*, 6 (1976), pp. 97-118, 3 Lâms. Marseille.
- ENAY, R. & MANGOLD, Ch. (1985).- The ammonite succession from Toarcian to Kimmeridgian in Saudi Arabia, correlation with the European faunas. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.).- *Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy*. Erlangen (1984), pp. 641-651, 3 figs. (Geological Survey Denmark) Copenhagen.
- FALLOT, P. & BLANCHET, F. (1923).- Observations sur la faune des terrains Jurassiques de la région de Cardó et de Tortosa (Province de Tarragone). *Treb. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 6, 11, (1921-22) pp. 73-264, 13 figs., 5

cuad., 13 Láms. Barcelona.

- FAVRE, F. (1912).- Contribution a l'étude des Oppelia du Jurassique moyen. *Mém Soc. Paléont. Suisse*, 38, pp. 1-33, figs., 1 Lám. Genève.
- FENDLER, E.E. (1979).- Indications of emergence and terrigenous processes in the Jurassic of the Hesperian Range, Spain. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1979, 12, pp. 705-722, 2 figs., 3 Láms. Stuttgart.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1976).- El Bajociense en el extremo meridional de los Montes Universales (Teruel). I. Bioestratigrafía. II. Paleontología (Ammonoidea). *Tesis licenc. (Inéd.)*. I: 113 p., 16 figs., 1 mapa. II: 225 p., 7 figs., 22 Láms. (Dpto. Paleontología). Univ. Complutense Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1978).- Nuevos datos estratigráficos sobre el Bajociense inferior en Moscardón (Teruel). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., (Geol.)* 75, (1977), pp. 45-56, 4 figs. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1980).- Estudio bioestratigráfico (Ammonoidea) de materiales aalenenses en Ribarroja (Valencia). II *Col. Estrat. Paleogeogr. Jurásico España* (1979) Granada. *Estudios geol.*, 35, (1979) 1980, pp. 415-423, 5 figs. Madrid. *Cuad. Geol.*, 10, (1979) 1981, pp. 56-65, 3 figs., 1 Lám. Granada.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1982).- La evolución tafonómica (un planteamiento neodarwinista). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., (Geol.)*, 79, (1981), pp. 243-254, 2 figs. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1983).- La Biozona Garantiana (Bajociense, Jurásico medio) en la región de Tivenys-Sierra de Cardó (Tarragona). *Estudios geol.*, 38, (1982), pp. 79-93, 9 figs., 1 Lám. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1984).- Nuevas perspectivas de la Tafonomía evolutiva: tafosistemas y asociaciones conservadas. *Estudios geol.*, 40, pp. 215-224, 2 figs. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1984).- Enmienda para un modelo algebraico de la Geología. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., (Geol.)*, 81, 1-2, (1983), pp. 37-38. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1985).- Criterios elementales de reelaboración tafonómica en ammonites de la Cordillera Ibérica. *Acta Geológica Hispánica*, 19, 2. Barcelona.

- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1985).- Secuencias sedimentarias y secuencias tafonómicas. 7 p., 1 fig. (Grupo Francés de Jurásico y Grupo Español de Mesozoico). Toulouse-Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1986).- Necrocinesis y colonización posmortal en Bajocisphinctes (Ammonoidea) de la Cuenca Ibérica. Implicaciones paleoecológicas y paleobatimétricas. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., (Geol.), in litt. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S.; MELENDEZ, G. & SUAREZ VEGA, L.C. (1978).- El Dogger y Malm en Moscardón (Teruel). Grupo Español Mesozoico, Jurásico Cordillera Ibérica, VI, 20 p., 5 figs. Univ. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. & GOMEZ, J.J. (1978).- El Jurásico en la región de Chelva-Domeño (Valencia). Grupo Español Mesozoico, Jurásico Cordillera Ibérica, VII, 23 p., 2 figs. Madrid.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. & SUAREZ VEGA, L. C. (1980).- Estudio bioestratigráfico (Ammonoidea) del Aalenense y Bajociense en Asturias. II Col. Estrat Paleogeogr. Jurásico España. Granada (1979). Estudios geol., 35, (1979) 1980, pp. 231-239, 7 figs. Madrid. Cuad. Geol., 10, (1979) 1981, pp. 1-12, 4 figs., 1 Lám. Granada.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. & MOUTERDE, R. (1985).- Le Toarcien, l'Aalénien et le Bajocien de Tivenys (Catalanides, Espagne). Nouvelles précisions biostratigraphiques. 10 p., 3 figs. (Grupo Francés de Jurásico y Grupo Español Mesozoico). Toulouse-Madrid.
- FISCHER, E. (1915).- Jura und Kreideversteinerungen aus Persien. Beitr. Paläont. Geol. Österreich-Ungarns, 27, pp. 207-273, 7 figs., 3 Láms. (19-21). Wien.
- FISCHER, J.H. (1977).- La faune bajocienne de Donchery-sur-Meuse (Ardennes). Ann. Paléontologie, (Invert.), 63, 1, pp. 1-18, 11 figs. (Masson) Paris.
- FISCHER, R. (1967).- Zur Ökologie zweier Ammonitenfaunen aus dem Aalenium des Schneibsteins (Berchtesgadener Alpen). Geologica et Paleontologica, 1, pp. 175-177, 1 fig. Marburg.
- FISCHER, R. (1970).- Ammoniten aus dem Aalenium der nördlichen Kalkalpen. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 10, pp. 585-604, 6 figs. Stuttgart.
- FLAMAND, G.B.M. (1911).- Recherches géologiques et géographiques sur le Haut-Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et Territoires du Sud).

Missions du Ministère de l'Instruction publ. et du Gouv. gen. Alg. Territoires du Sud. de l'Algérie. Serv. Geol. 1001 p., 16 Láms. Lyon.

FONOLLA, F.; GOY, A.; MELENDEZ, F.; ROBLES, F. & TALENS, J. (1974).- Landete. *Mapa Geologico España*. Hoja 637 (26-25). (IGME) Madrid.

FORTIER, B. (1974).- Incorporation des caractères non mesurables pour l'analyse statistique (analyse factorielle des correspondances) d'une population de Graphoceratidae (Ammonitina, Toarcien supérieur du Portugal). *Bull. Soc. géol. France*, (7), 16, 4, pp. 346-351, 3 figs. Paris.

FREBOLD, H. (1957).- The Jurassic Fernie Group in the Canadian Rocky Mountains and foothills. *Geol. Surv. Canada, Mem.* 287, 197 p., 5 figs., 44 Láms. Ottawa.

FREBOLD, H. (1958).- Fauna, Age and Correlation of the Jurassic rocks of Prince Patrick Island. *Geol. Surv. Canada, Bull.* 41 (1957), 32 p., 2 figs., 2 cuad. 18 Láms. Ottawa.

FREBOLD, H. (1961).- The Jurassic Faunas of the Canadian Arctic. Middle and Upper Jurassic Ammonites. *Geol. Surv. Canada, Bull.* 74, 43 p., 3 figs. 1 cuad., 21 Láms. Ottawa.

FREBOLD, H. (1964a).- Illustrations of Canadian Fossiles, Jurassic of Western and Arctic Canada. *Geol. Surv. Canada, Paper* 63-4, 136 p., 51 Láms. Ottawa.

FREBOLD, H. (1964).- Lower Jurassic and Bajocian Ammonoid Faunas of Northwestern British Columbia and Southern Yukon. *Geol. Surv. Canada, Bull.* 116, 31 p., 1 fig., 1 cuad., 8 Láms. Ottawa.

FREBOLD, H. (1976).- The Toarcian and Lower Middle Bajocian Beds and Ammonites in the Fernie Group of Southeastern British Columbia and Parts of Alberta. *Geol. Surv. Canada, Paper* 75-39, 33p., 2 figs., 1 cuad., 9 Lám. Ottawa.

FREBOLD, H.; MOUNTJOY, E.W. & TEMPELMAN-KLUIT, D.J. (1967).- New occurrences of Jurassic rocks and fossils in Central and Northern Yukon Territory. *Geol. Surv. Canada, Paper* 67-12, 35 p., 2 figs., 2 cuad., 3 Lám. Ottawa.

FREBOLD, H.; TIPPER, H.W. & COATES, J.A. (1969).- Toarcian and Bajocian rocks and Guide Ammonites from southwestern British Columbia. *Geol. Surv. Canada, Paper* 67-10, 55 p., 4 figs., 1 cuad., 6 Láms. Ottawa.

- FREBOLD, H. & TIPPER, H. W. (1973).- Upper Bajocian - Lower Bathonian Ammonite Fauna and Stratigraphy of Smithers Area, British Columbia. *Can. J. Earth Sci.*, 10, 7, pp. 1109-1131, 1 fig., 2 cuad. 8 Láms. Ottawa.
- FÜRSICH, F. (1971).- Hartgründe und Kondensation im Dogger von Calvados. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 138, 3, pp. 313-342, 14 figs., 2 cuad. Stuttgart.
- GABILLY, J.; CONTINI, D.; MOUTERDE, R. & RIOULT, M. (1971).- Bajocien. *C. R. somm. Soc. géol. France*, fasc. 2, pp. 85-88 (10-13). Paris.
- GABILLY, J. & RIOULT, M. (1974).- Le Bajocien inférieur et le Toarcien supérieur sur les bordures du massif armoricain. Limite entre le Jurassique inférieur et le Jurassique moyen. Probleme de l'Aalénien. II *Coll. Jurassique*. Luxembourg (1967). *Mém. B. R. G. M.*, 75, (1971), pp.385-396. Paris.
- GALACZ, A. (1970).- Biostratigraphic Investigation of the Middle Jurassic of Gyenespuszta, Northern Bakony, Transdanubian Central Mountains, Hungary. *Ann. Univ. Sci. Budapest, (Geol.)*, 13 (1969), pp. 109-128, 6 figs. Budapest.
- GALACZ, A. (1976).- Bajocian (Middle Jurassic) sections from the Northern Bakony (Hungary). *Ann. Univ. Sci. Budapest., (Geol.)*, 18, pp. 177-191, 5 figs. Budapest.
- GALACZ, A. (1980).- Bajocian and Bathonian Ammonites of Gyenespuszta (Bakony Mts., Hungary). *Geologica Hungarica, (Paleont.)*, 39, 227 p., 110 figs., 3 cuad. 36 Láms. Budapest.
- GATRALL, M.; JENKYNS, H.C. & PARSONS, C.F. (1972).- Limonitic concretions from the European Jurassic, with particular reference to the "snuff-boxes" of southern England. *Sedimentology*, 18, pp. 79-103, 12 figs. Amsterdam.
- GAUTIER, F. (1968).- Sur l'existence et l'âge d'un paléovolcanisme dans le Jurassique sud-aragonais (Espagne). *C. R. somm. Soc. géol. France*, fasc. 3, pp. 74-75. Paris.
- GAUTIER, F. & MOUTERDE, R. (1964).- Lacunes et irrégularités des dépôts à la limite du Jurassique inférieur et du Jurassique moyen de la bordure nord des Chaînes Ibériques (Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 258, pp. 3064-3067. Paris.
- GECZY, B. (1966).- Ammonoides jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie. Part. I. (Hammatoceratidae). *Geologica Hungarica, (Paleont.)*, 34, 276 p. 126 figs., 44 Láms. Budapest.

- GECZY, B. (1967).- Ammonoïdes jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie. Part II (excl. Hammatoceratidae). *Geologica Hungarica*, (Paleont.), 35, 413 p., 249 figs., 1 cuad., 65 Láms. Budapest.
- GECZY, B. (1967).- Die Evolution des Holcophylloceras ultramontanum (ZITTEL) (Ceph.). *Paläont. Z.*, 41, 3/4, pp. 230-232, 1 fig. Stuttgart.
- GEMMELLARO, G.G. (1877).- Sopra alcuni fossili della zona con Posidonomya alpina GRAS di Sicilia. *Giorn. Sci. Nat. Economische*, 12, 1, pp. 51-81, 2 Láms. (3-4). Palermo.
- GEMMELLARO, G.G. (1872-82).- Sopra alcune faune Giuresi e Liasiche di Sicilia. *Studi Paleontologici*. 434 p., 31 Lám. (Lao) Palermo.
- GERARD, Ch. (1937).- Note sur le genre d'Ammonites: Haplopleuroceras. *Bull. Soc. géol. France*, (5), 7, 9, pp. 623-629, 2 Láms. (30-31). Paris.
- GEVREY, M. (1899).- Sur le péristome de l'Oecoptychius Christoli. 6 p., 1 Lám. (Maisonville) Grenoble.
- GEYER, O.F. (1971).- Zur paläobathymetrischen Zuverlässigkeit von Ammonoideen-Faunen-Spektren. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 10, pp. 265-272, 4 figs. Amsterdam.
- GEYER, O.F. & HINKELBEIN, K. (1971).- Eisenoolithische Kondensations-Horizonte im Lias der Sierra de España (Provinz Murcia, Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1971, 7, pp. 398-414, 4 figs. Stuttgart.
- GEYER, O.F. & HINKELBEIN, K. (1974).- Las Oolitas ferruginosas del Jurásico de la Sierra de España (prov. de Murcia). *Acta Geológica Hispánica*, año 9, 3, pp. 102-106, 2 figs. Barcelona.
- GEYER, O.F.; BEHMEL, H. & HINKELBEIN, K. (1974).- Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. VII. Die Grenzeoolithe im Jura von Ostspanien. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 143, 1, pp. 17-57, 17 figs. Stuttgart.
- GILLET, S. (1937).- Les Ammonites du Bajocien d'Alsace et de Lorraine. *Mém. Serv. Carte géol. d'Alsace-Lorraine*, 5, pp. 1-130, 71 figs., 5 Láms. Strasbourg.
- GLANGEAUD, P. (1897).- Sur la forme de l'ouverture de quelques ammonites. *Bull. Soc. géol. France*, (3), 25, pp. 99-106, 1 Lám. (3). Paris.

- GOMEZ, J.J. (1978).- Características del Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica (Valencia-Castellón-Cuenca). Grupo Español Mesozoico, Jurásico Cordillera Ibérica, VIII, 17 p., 3 figs. Univ. Madrid.
- GOMEZ, J.J. (1979).- El Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. Seminarios Estratigr., (Monogr.), 4, 683 p., 118 figs., 9 Láms. (Dpto. Estratigr.) Univ. Complutense Madrid.
- GOMEZ, J.J.; TRELL, A.; PEREZ, P. (1976).- Presencia y edad de vulcanitas en el Jurásico del Norte de Valencia (Cordillera Ibérica, España). Acta Geológica Hispánica, año 11, 1, pp. 1-7, 3 figs., 1 foto. Barcelona.
- GOMEZ, J.J. & GOY, A. (1980).- Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. Estudios Geol., 35, 30 p., 20 figs., 3 Láms. Madrid.
- GOMEZ, J.J. & GOY, A. (1981).- Evolución lateral de las unidades litoestratigráficas del Jurásico en facies carbonatadas de la Cordillera Ibérica. II Col. Estr. Paleogeogr. Jurásico España. (1979) Granada. Cuad. Geol., 10, (1979) 1981, pp. 83-93, 3 figs. Granada.
- GOTTSCHKE, C. (1878).- Über jurassische Versteinerungen aus der argentinischen Cordillere. Palaeontographica, suppl. 3, 2, 3, pp. 1-50, 8 Láms. (trad. al español en Actas Acad. Nac. Cienc. Cordoba, 8, (1925), pp. 231-296, 8 Láms.). Cassel.
- GOY, A. (1974).- El Lias de la mitad Norte de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Resumen). Publ. Dpto. Paleont., (B), 14, 35 p., 10 figs. Univ. Madrid.
- GOY, A. (1980).- El Jurásico entre El Pedregal y Pozuel del Campo (Provincias de Guadalajara y Teruel). XIV Curso Geol. Pract. Teruel, 12 p., 1 fig. Teruel.
- GOY, A.; GOMEZ, J.J. & YEBENES, A. (1976).- El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Mitad Norte). I. Unidades litoestratigráficas. Estudios Geol., 32, pp. 391-423, 16 figs., 6 Láms. Madrid.
- GOY, A. & URETA, S. (1981).- Bioestratigrafía del Aalenense en Préjano-Muro de Aguas (Logroño). II Col. Estrat. Paleogeogr. Jurásico España (1979) Granada. Cuad. Geol., (1979) 1981, pp. 107-119, 3 figs. Granada.

- GOY, A. & SUAREZ VEGA, L. C. (in litt.).- El Jurásico Libro homenaje a J. M. RIOS. (IGME) Madrid.
- GOY, J.L.; GUTIERREZ, M.; PEDRAZA, J.; VEGAS, P. & ZAZO, C. (1974).- Sagunto. Mapa Geológico España. Hoja 668 (29-26). (IGME) Madrid.
- GREGORIO, A. de (1886).- Iconografia della fauna dell'orizzonte Alpiniano. 6 p., 30 Láminas. (L.P. Lauriel) Palermo.
- GREGORIO, A. de (1886).- Nota intorno ad alcuni fossili di Asiago (Alpi dei Sette Comuni) del sottorizzonte Ghelmino De Greg. ossia della zona a Posidonomya alpina GRAS. pp. 96-101. Palermo.
- GREPPIN, E. (1898-1900).- Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. Mém. Soc. Paleont. Suisse, 25 (1898) pp. 1-52, 5 Láms. (1-5); 26 (1899) pp. 53-126, 7 Láms. (6-12); 27 (1900) pp. 127-210, 9 Lam. (12-20). Genève.
- GROSSOUVRE, A. de (1888).- Etude sur l'Etage Bathonien. Bull. Soc. géol. France, (3), 16, pp. 366-401, 3 figs., 2 cuad., 2 Láms. (3-4). Paris.
- GROSSOUVRE, A. de (1919).- Bajocien-Bathonien dans la Nièvre. I. Stratigraphie. II. Paléontologie, Céphalopodes. Bull. Soc. géol. France, (4), 18 (1918), pp. 337-415, 456-459, 9 figs., 4 Láms. (13-16). Paris.
- GROSSOUVRE, A. de (1930).- Note sur le Bathonien moyen. Livre Jub. Cent. Soc. géol. France, 2, pp. 361-387, 2 Láms. (39-40). Paris.
- GUÉX, J. (1970).- Sur le sexe des ammonites. Bull. Lab. Géol. Minér., Géophys. et du Musée Géol., Univ. Lausanne, 178, pp.1-6. Lausanne.
- GUÉX, J. (1973).- Dimorphisme des Dactylioceratidae du Toarcien. Eclog. Geol. Helvet., 66, 3, pp. 545-583, 47 figs., 3 Láms. Bâle.
- GUÉX, J. (1974).- Un nouveau problème de classification chez les Dactylioceratidae (Ammonitina, Cephalopoda). Eclog. Geol. Helv., 67, (2), pp. 419-425, 2 figs., 1 cuad., Bâle.
- HAHN, W. (1968).- Die Oppeliidae BONARELLI und Haploceratidae ZITTEL (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura epsilon) im südwestdeutschen Jura. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 10, pp. 7-72, 10 figs., 18 cuad., 5 Láms. (1-5). Freiburg im Brisgau.



- HAHN, W. (1969).- Die Perisphinctidae STEINMANN (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura epsilon) im südwestdeutschen Jura. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 11, pp. 29-86, 11 figs., 21 cuad., 9 Láms. (1-9). Freiburg im Breisgau.
- HAHN, W. (1970).- Die Parkinsoniidae S. BUCKMAN und Morphoceratidae HYATT (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura epsilon) im südwestdeutschen Jura. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 12, pp. 7-62, 8 figs., 17 cuad., 8 Láms. (1-8). Freiburg im Breisgau.
- HAHN, W. (1971).- Die Tulitidae S. BUCKMAN, Sphaeroceratidae S. BUCKMAN und Clydoniceratidae S. BUCKMAN (Ammonites) des Bathoniums (Brauner Jura epsilon) im südwestdeutschen Jura. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 13, pp. 55-122, 13 figs., 21 cuad., 9 Láms. (1-9). Freiburg im Breisgau.
- HALL, R.L. (1975).- Sexual Dimorphism in Jurassic Ammonites from the Queen Charlotte Islands. Geoscience Canada, 2, 1, pp. 21-25, 5 figs. Ottawa.
- HALL, R.L. & WESTERMANN, G.E.G. (1980).- Lower Bajocian (Jurassic) Cephalopod Faunas from Western Canada and proposed Assemblages Zones for the Lower Bajocian of North America. Palaeontographica Americana, 9, 52, 93 p., 36 figs., 8 cuad., 16 Láms. (Paleontol. Research Inst.) Ithaca.
- HALL, R.L. & STRONACH, N.J. (1981).- First record of late Bajocian (Jurassic) ammonites in the Fernie Formation, Alberta. Can. J. Earth Sci., 18, 5 pp. 919-925, 2 figs., 1 Lám. Ottawa.
- HAUG, E. (1885).- Beiträge zu einer Monographie der Ammoniten-gattung Harporceras. N. Jb. Miner. Geol. Paläont., B.B. 3, pp. 585-722, 2 Láms. (11-12) Stuttgart.
- HAUG, E. (1892).- Sur l'étage Aalénien. Bull. Soc. géol. France, pp. 174-176. Paris.
- HAUG, E. (1893).- Etudes sur les Ammonites des étages moyens du système jurassique. Bull. Soc. géol. France, (3), 20, pp. 277-333, 14 figs., 3 Láms. (8-10). Paris.
- HAUG, E. (1900).- La Classification des Ammonites de M. Alpheus HYATT. Résumé et Remarques Critiques. Rev. crit. Paleozoologie, n° Avril, pp. 78-86. Châteauroux.

- HAUG, E. (1908-1911).- *Traité de Géologie*. II. Les Périodes géologiques, fasc. 1-2, pp. 539-1396. (Colin) Paris.
- HEIDORN, F. (1936).- *Der Internlobus bei Lias- und Doggerammoniten*. *Öl und Kohle*, 12, 5, pp. 101-107, 33 figs. Berlin.
- HERNANDEZ, A.; RAMIREZ, J.L.; OLIVE, A.; RIBA, O. & GABALDON, V. (1983).- *Cella. Mapa Geológico España*. Hoja 566 (26-22). (IGME). Madrid.
- HILLEBRANDT, A. von (1972).- *Sobre la bioestratigrafía y la fauna de Ammonites del Jurásico de América del Sur (especialmente de Chile)*. *Publ. Dpto. Geol., Fac. Sci. Fis. Mat.*, 39, 50 p., 3 figs., 1 cuad. Univ. Chile.
- HILLEBRANDT, A. von (1977).- *Ammoniten aus dem Bajocien (Jura) von Chile, Südamerika. Neue Arten der Gattungen Stephanoceras und Domeykoce-  
ras n. gen. (Stephanoceratidae)*. *Mitt. Bayr. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 17, pp. 35-69, 16 figs., 5 Láms. (2-6). München.
- HILLEBRANDT, A. von & WESTERMANN, G.E.G. (1985).- *Aalenian (Jurassic) Ammonite Faunas and Zones of the Southern Andes*. *Zitteliana*, 12, pp. 3-55, 10 figs., 10 Láms. München.
- HILTERMANN, H. (1939).- *Stratigraphie und Palaeontologie der Sonnienschichten von Osnabrück und Bielefeld. I Teil: Stratigraphie und Ammonitenfauna*. *Palaeontographica*, A, 90, pp. 109-209, 116 figs., 5 Láms. (9-13). Stuttgart.
- HINKELBEIN, K. (1969).- *El Triásico y el Jurásico de los alrededores de Albarracín*. *Teruel*, 41, pp. 35-75, 22 fig., 8 cuad., 6 Láms., 1 mapa. Teruel.
- HINKELBEIN, K. (1975).- *Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostspanien. VIII. Stratigraphie und Fazies im Mitteljura der zentralen Iberischen Ketten*. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 148, 2, pp. 139-184, 14 figs., 2 cuad. Stuttgart.
- HÖLDER, H. (1958).- *Vorschläge für die Behandlung von F.A. QUENSTEDT's Nomenklatur*. *Paläont. Z.*, 32, 1/2, pp. 18-23. Stuttgart.
- HÖLDER, H. (1978).- *Ammoniten der Gattung Parapatoceras aus dem Oberen Mitteljura des Süntels (östliches Wesergebirge, Niedersachsen)*. *Paläont. Z.*, 52, 3/4, pp. 280-304, 16 figs. Stuttgart.
- HOFFMANN, G. (1913).- *Stratigraphie und Ammoniten-Fauna des Unteren Doggers in Sehnde bei Hannover*. vi + 202 p., 133 figs., 18 Láms. (E. Schweizerbart). Stuttgart.

- HOFFMANN, K. (1962).- Lias und Dogger im Untergrund der Niederrheinischen Bucht. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 6, pp. 105-184, 5 figs., 4 cuad. Krefeld.
- HOFFMANN, K. (1966).- Eudmetoceras amplexans S. BUCKMAN (Ammonoidea, Hammatoceratinae) aus dem Ober-Aalenium (murchisonae-Zone) von Lörrach-Stetten. *Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg*, 8, pp. 13-22, 2 Láms. (1-2). Freiburg im Breisgau.
- HORN, E. (1910).- Die Harpoceraten der Murchisonae-Schichten des Donau-Rhein-Zuges. *Mitt. Bad. Geol. Landesanstalt*, 6, 1, pp. 251-323, 16 figs., 8 Láms. (9-16). Heidelberg.
- HOWARTH, M.K. & MELVILLE, R.V. (1984).- Interpretation of the Middle Jurassic ammonite genus Spiroceras. *Geol. Mag.*, 121, 2, pp. 131-132. Cambridge.
- HOYERMANN, Th. (1917).- Über Dorsetensia BUCKMAN und Ammonites Romani OPP. (unter besonderer Berücksichtigung des Vorkommens bei Gerzen im Hilsgebiet). *Diss. Univ. Tübingen*, 64 p., 1 fig. (Laupp) Tübingen.
- HUF, W. (1968).- Über Sonninien und Dorsetensien aus dem Bajocium von Norwestdeutschland. *Beih. Geol. Jb.*, 64, 126 p., 6 figs., 51 Láms. Hannover.
- HUMBERT, M. (1961).- Contribution à la connaissance géologique de la région d'Arcos de las Salinas (extrémité sud de la province de Teruel-Espagne). *D. E. S. Fac. Sc. Dijon*, 65 p., 6 figs., 1 column, 1 mapa. Dijon.
- HYATT, A. (1900).- Cephalopoda. En: K.A. EASTMANN-ZITTEL.- *Textbook of Palaeontology*, 1, pp. 502-592, figs. 1049-1259 (McMillan) London.
- IMLAY, R.W. (1961).- New genera and subgenera of Jurassic (Bajocian) ammonites from northern Alaska. *J. Paleontology*, 35, 3, pp. 467-474, 2 Láms. (63-64). Tulsa, Oklahoma.
- IMLAY, R.W. (1962).- Late Bajocian ammonites from the Cook Inlet Region, Alaska. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 418-A, 15 p., 4 figs., 3 cuad., 5 Láms. Washington.
- IMLAY, R.W. (1964).- Middle and Upper Jurassic fossils from southern California. *J. Paleontology*, 38, 3, pp. 505-509, 1 Láms. (78). Tulsa, Oklahoma.
- IMLAI, R.W. (1964).- Middle Bajocian ammonites from the Cook Inlet Region, Alaska. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 418-B, 61 p., 5 figs., 13 cuad., 29 Láms. Washington.

- IMLAY, R.W. (1967).- Twin Creek Limestone (Jurassic) in the Western Interior of the United States. *U. S. Geol. Prof. Paper*, 540, 105 p., 18 figs., 12 cuad., 16 Láms. Washington.
- IMLAY, R.W. (1970).- Some Jurassic Ammonites from Central Saudi Arabia. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 643-D, 17 p., 3 figs., 3 cuad., 4 Láms. Washington.
- IMLAY, R.W. (1973).- Middle Jurassic (Bajocian) ammonites from Eastern Oregon. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 756, 100 p., 8 figs., 10 cuad., 48 Láms. Washington.
- IMLAY, R. W. (1976).- Middle Jurassic (Bajocian and Bathonian) Ammonites from Northern Alaska. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 854, 22 p., 5 figs., 4 cuad., 4 Láms. Washington.
- IMLAY, R.W. (1982).- Late Bajocian Ammonites from Southern Alaska. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 1189, 21 p., 7 figs., 3 cuad., 7 Láms. Washington.
- JAITLEY, A.K. & SINGH, C.S.P. (1983).- Discovery of the Late Bajocian Leptosphinctes BUCKMAN (Jurassic Ammonitina) from Kachchh, Western India. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1983, 2, pp. 91-96, 2 figs., 1 cuad. Stuttgart.
- JAWORSKI, E. (1926).- La fauna del Lias y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza. *Actas Acad. Nac. Cien.*, 9, 3-4, pp. 138-319, 12 figs. 4 Láms. Cordoba.
- KAKHADZE, J.R. (1937).- (Los ammonites bajocienses de Georgia occidental). *Bull. Inst. Géol. Georgie*, 2,2, pp. 123-198, 5 figs., 8 Láms. Tbilissi. (en ruso).
- KAKHADZE, J. (1942).- La faune du Jurassique moyen de la Géorgie. *Bull. Inst. Géol. Georgie*, (3), 1, 4, pp. 295-311, 2 cuad., 7 Láms. Tbilissi.
- KAKHADZE, J.R. (1955).- (A new Middle Jurassic ammonite genus Kubanoceras gen. nov.). *Soob. Akad. Nauk Gruz. S. S. R.*, 16, 9, pp. 707-708, 2 figs. Tiflis. (en ruso).
- KAKHADZE, J.R. & ZESASVILI, V.I. (1956).- (Fauna bajociense del valle del Kuban y algunos de sus afluentes). *Trudy geol. Inst. A. N. Georg. S. S. R.*, (Geol.), 9, 14/2, pp. 5-55, 9 figs., 8 Láms. Tiflis. (en ruso).
- KALACHEVA, E.D. & SEY, I.I. (1977).- On the genus Tugurites (Ammonoidea). *J. Paleontology*, 51, 1, pp. 63-67, 1 Lám. Tulsa, Oklahoma.

- KENNEDY, W.J. (1977).- Ammonite Evolution. En: A. HALLAM (Ed.).- **Patterns of Evolution**, as illustred by the fossil record, pp. 251-304, 33 figs., *Developments in Paleontology and Stratigraphy*, 5 (Elsevier) Amsterdam.
- KENNEDY, W.J. & COBBAN, W.A. (1976).- Aspects of Ammonite Biology, Biogeography, and Biostratigraphy. *Spec. Papers in Palaeontology*, 17, 94 p., 24 figs., 5 cuad., 11 Láms. (Palaeontological Ass.) London.
- KOPIK, J. (1967).- (Bajocian Ammonites from the Kościelisko Beds in the Vicinity of Przystajń (Cracow-Wieluń Jurassic)). *Inst. Geol., Biul.* 209, 3, strat-paleont., pp. 5-50, 14 figs., 4 cuad., 12 Láms. Warszawa.(en polaco).
- KOPIK, J. (1974).- Genus Cadomites MUNIER CHALMAS, 1892 (Ammonitina) in the Upper Bajocian and Bathonian of the Cracow-Wielun Jurassic Range and the Góry Swietokrzyskie Mountains (Southern Poland). *Inst. Geol., Biul.* 276, strat.- paleont., pp. 7-53, 2 figs., 12 cuad., 11 Láms. Warszawa.
- KOPIK, J. & ZNOSKO, J. (1974).- Bajocian-Bathonian boundary and the problem of the Vesulian and Kuiavian stages in Poland. *II Coll. Jurassique*. Luxembourg (1967). *Mém. B. R. G. M.*, 75, (1971), pp. 431-432. Paris.
- KRIMHOLZ, G. Ja. (1961).- (Ammonites del Jurásico inferior y medio del Cáucaso septentrional). *Izd. Leningrad*, 146 p., 9 Láms. Univ. Leningrad. (en ruso)
- KRIMHOLZ, G.J. (1964).- Sur la Subdivision du Jurassique marin adoptée en U.R. S.S. *I Coll. Jurassique*. Luxembourg (1962). *C. R. Mém. Inst. Gr. Duc.*, Sci. Nat. Phys. Math., pp. 747-761, 1 fig. Luxembourg.
- KRYSTYN, L. von (1972).- Die Oberbajocium- und Bathonium-Ammoniten der Klaus-Schichten des Steinbruches Neumühle bei Wien (Österreich). *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 76, pp. 195-310, 29 figs., 2 cuad., 24 Láms. Wien.
- KUDERNATSCH, J. (1852).- Die Ammoniten von Swinitza. *Abh. k. k. geol. Reichsanstalt*, 1, 2, pp. 1-16, 4 Láms. (1-4). Wien.
- KULLMANN, J. & WIEDMANN, J. (1970).- Significance of sutures in the phylogeny of Ammonoidea. *Univ. Kansas Paleontolog. Contrib.*, 47, 32 p., 16 figs., 2 cuad. Kansas.
- KUMM, A. (1952).- Das Mesozoikum in Niedersachsen (Trias, Jura, Kreide). 2 Abt. Der Dogger (Mittlerer oder Brauner Jura). *Veröff. niedersächs. Amt. Landesplanung Statist.*, (A1), 2, 2, pp. 329-509, 96 figs. 19 cuad. Bremen-Horn.

- KUTUZOVA, V.V. (1975).- (Bajocian parkinsoniids from Tuarkyr and Mangyslak).  
En: N.V. BESNOSSOW (Ed.): (New data on the stratigraphy of the Mesozoic sequences of the oil-gas in the southern USSR). **Trudy VNIGRI**, 171, pp. 82-88, 11 Láms. (15-25). Moscow. (en ruso).
- LEHMANN, U. (1976).- **Ammoniten. Ihr Leben und ihre Umwelt.**, 171 p., 143 figs. (trad. The Ammonites. Their life and their world, 246 p. Cambridge Univ. press. 1981). (F. Enke) Stuttgart.
- LEHMANN, U. (1978).- Über den Kieferapparat von Ammoniten der Gattung Parkinsonia. **Mitt. Geol.- Paläont. Inst. Univ. Hamburg**, 48, pp. 79-84, 1 fig. 1 Lám. Hamburg.
- LELIEVRE, T. (1960).- Etude des Ammonites de l'Aalénien de deux gisements du Nord du Maroc (Prérif). **Ann. Soc. Géol. Nord.**, 80, pp. 15-50, 3 Láms. (5-7). Lille.
- LINARES, A. (1981).- El Aalenense de la Zona Subbética. **II Coloq. Estrat. Paleogeogr. Jurásico España**. Granada (1979). **Cuad. Geol.**, 10, (1979) 1981, pp. 413-424, 3 figs. Granada.
- LINARES, A. & SANDOVAL, J. (1979).- Contribución al estudio del Bajocense de la Sierra de Ricote (Murcia). **Cuad. Geol.**, 8, (1977) 1979, pp. 275-308, 3 figs., 2 Láms. Univ. Granada.
- LINARES, A.; OLORIZ, F.; SANDOVAL, J. & TAVERA, J.M. (1979).- El Bajocense superior y el Bathonense en la serie de La Cornicabra (prov. de Jaen, sector central de las Cordilleras Béticas). **Cuad. Geol.**, 8, (1977) 1979, pp. 253-265, 2 figs., 2 Láms. Granada.
- LINARES, A.; OLORIZ, F.; SANDOVAL, J. & TAVERA, J.M. (1981).- El Jurásico de la "Cornicabra" (Provincia de Jaen). **II Coloq. Estrat. Paleogeogr. Jurásico España**. Granada (1979). **Cuad. Geol.**, 10, (1979) 1981, pp. 617-624, 5 figs. Granada.
- LISSAJOUS, M. (1904).- Sur la forme de l'ouverture d'Oecoptychius refractus HAAN. **Bull. Soc. géol. France**, (4), 4, pp. 779-781, 5 figs. Paris.
- LISSAJOUS, M. (1906).- Toarcien des environs de Mâcon. **Bull. Soc. Hist. Nat. Mâcon**, 56 p., 4 Láms. Mâcon.
- LISSAJOUS, M. (1923).- Etude sur la fauna de Bathonien des environs de Mâcon. **Trav. Lab. Géol. Lyon, Mém**, 3, fasc. 3 y 5, 286 p., 27 figs. 33 láms. Lyon.

- MAKOWSKI, H. (1963).- Problem of sexual dimorphism in ammonites. *Palaeontologia Polonica*, 12, (1962), viii+92 p., 14 figs., 12 Láms. text., 20 Láms. Warszawa.
- MAKOWSKI, H.K. (1971).- Some remarks on the ontogenic development and sexual dimorphism in the Ammonites. *Acta Geol. Polonica*, 21, 3, pp. 321-349, 1 fig. Warszawa.
- MALLADA, L. (1885).- Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. II. Sistemas Triásico y Jurásico. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, XII+150 p., 47 Láms. Madrid.
- MANGOLD, Ch. (1970).- Morphoceratidae (Ammonitina-Perisphinctaceae) bathoniens du Jura méridional, de la Nièvre et du Portugal. *Geobios*, 3, 1, pp. 43-130, 38 figs., 5 Láms. (3-7). Lyon.
- MANGOLD, Ch. (1971).- Stratigraphie des étages Bathonien et Callovien du Jura méridional. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 41, 1, (1970), 376 p., 119 figs. Lyon.
- MANGOLD, Ch. (1971).- Les Perisphinctidae (Ammonitina) du Jura meridional au Bathonien et au Callovien. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 41, 2 (1970), pp. 1-246, 160 figs., 16 Láms. Lyon.
- MANGOLD, Ch. (1975).- Découverte du Bathonien inférieur à Morphoceras dans le Subbétique de la Sierra de Carcabuey (Prov. de Córdoba, Espagne). *C. R. Acad. Sci. Paris*, (D), 280, pp. 1939-1942, 1 fig. Paris.
- MANGOLD, Ch. (1981).- Le Bathonien de l'Est du Subbétique (Espagne du Sud). *Cuad. Geol.*, 10 (1979), 1981, pp. 271-281, 7 figs. Granada.
- MANGOLD, Ch. (1985).- Report of the Bathonian working group. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.).- *Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy*. Erlangen, 1984, pp. 67-75, 1 cuad. (Geological Survey Denmark). Copenhagen.
- MANGOLD, Ch.; ENAY, R. & DOMINJON, P. (1964).- Note préliminaire sur le Bathonien inférieur du Bugey (Jura Méridional). *Bull. Soc. géol. France*, (7), 6, pp. 529-534, 1 fig. Paris.
- MANGOLD, Ch.; ELMI, S. & GABILLY, J. (1971).- Bathonien. *C. R. somm. Soc. géol. France*, fasc. 2, pp. 88-91(13-16). Paris.
- MANGOLD, Ch.; ELMI, S. & GABILLY, J. (1974).- Les faunes du Bathonien dans la moitié sud de la France. Essai de zonation et de correlations. II

- Coll. Jurassique, Luxembourg (1967). *Mém. B. R. G. M.*, 75, (1971), pp. 103-131, 1 cuad. Paris.
- MARIOTTI, N.; NICOSIA, U.; PALLINI, G. & SCHIAVINOTTO, F. (1979).- Coralli ed Ammoniti nel Bajociano del Sasso di Pale (Umbria). Ulteriori prove di variazioni del livello del mare. *Geologica Rom.*, 18, pp. 225-251, 8 figs., 6 Láms. Roma.
- MARTIN, R. (1936).- Die Geologie von Camarena de la Sierra und Riodeva (Prov. Teruel, Spanien). *Leidsche geol. Meded.*, 8, pp. 55-154, 34 figs., 2 Láms Leiden.
- MASCKE, E. (1907).- Die Stephanoceras-Verwandten in den Coronatenschichten von Norddeutschland. *Inaug. Diss. Univ. Göttingen*, (1906), 38 p. Alfeld.
- MAUBEUGE, P.L. (1948-49).- Notes Paléontologiques. Sur quelques Ammonites jurassiques rares ou nouvelles de la région frontière franco-luxembourgeoise et de la Lorraine central. *Arch. Inst. Grand-Ducal, N.S.*, 18, pp. 149-178, 17 Láms. Luxembourg.
- MAUBEUGE, P.L. (1950).- Nouvelles recherches stratigraphiques et paléontologiques sur l'Aalénien luxembourgeois. *Arch. Inst. Luxembourg, sect. Sci. nat.*, n.s., 19, pp. 365-397, 16 Láms. Luxembourg.
- MAUBEUGE, P.L. (1951).- Les Ammonites du Bajocien de la région frontière franco-belge (bord septentrional du bassin de Paris). *Mém. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, (2), 42, 104 p., 9 figs., 1 cuad., 16 Láms. Luxembourg.
- MAUBEUGE, P.L. (1955).- Les Ammonites aaléniennes, bajociennes et bathoniennes du Jura Suisse septentrional. Iere partie. *Mém. Suisses Paléont.*, 71, pp. 1-48, 11 Láms. Bâle.
- MAUBEUGE, P.L. (1961).- Ammonites caractéristiques de l'Aalénien lorrain. *Bull. Technique Chambre Synd. Mines Fer France*, 62, 1er trim., 4 p., 1 cuad. 7 Láms. Paris.
- MAUBEUGE, P.L. (1961).- Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée Cantonal de Bâle-Campagne. (1e part.). *Tätigkeits. Natur. Gesell. Basell.*, 22 (1958-60), pp. 27-164, 81 fig., 1 cuad., 1 mapa. Liestal.
- MAUBEUGE, P.L. (1965).- Sur les étages Vésulien et Kouyavien (Jurassique moyen) *C. R. Acad. Sc. Paris*, 261, pp. 5157-5160. Paris.



- MAUBEUGE, P.L. (1967).- Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée cantonal de Bâle-Campagne. (2e partie). *Tätigkeits. Natur. Gesell. Basell.*, 25, (1965), pp. 43-130. Liestal.
- MAUBEUGE, P.L. (1969).- Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée cantonal de Bâle-Campagne. 3e partie: Ammonites du Jurassique étranger. *Tätigkeits. Natur. Gesell. Basell.*, 26 (1966-67), pp. 13-64. Liestal.
- MAUBEUGE, P.L. (1969).- Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée cantonal de Bâle-Campagne. (Compl. part. 1 et 2). *Tätigkeits. Natur. Gesell. Basell.*, 26, (1966-67) pp. 65-79. Liestal.
- MELEDINA, S.V. (1973).- (Ammonites and Zonal Stratigraphy of Bajocian-Bathonian of Siberia). *Trans. Inst. Geol. Geoph.*, Acad. Sci USSR, 153, 152 p., 40 figs., 27 cuad., 23 Láms. (Nauka) Novosibirsk. (en ruso).
- MELENDEZ HEVIA, F. (1972).- Estudio geológico de la Serranía de Cuenca, en relación a sus posibilidades petrolíferas. *Publ. Fac. Ciencias*, (A), Geol., 153-154, 245 p., 80 figs., 16 Láms., 23 fotos. Univ. Complutense. Madrid.
- MELENDEZ HEVIA, F. & RAMIREZ DEL POZO, J. (1972).- El Jurásico de la Serranía de Cuenca. *Bol. Geol. Minero*, 83-IV, pp. 313-342, 20 figs., 11 Láms. Madrid.
- MENSINK, H. (1960).- Beispiele für die stratigraphische Kondensation, Schichtlücke und den Leitwert von Ammoniten aus dem Jura Spaniens im Vergleich zu NW-Europa. *Geol. Rundschau*, 49, 1, pp. 70-82, 6 figs. Stuttgart.
- MENSINK, H. (1965).- Stratigraphie und Paläogeographie des marinen Jura in den nord-westlichen Iberische Ketten (Spanien). *Beih. Geol. Jb.*, 44, pp. 55-102, 4 figs. Hannover.
- MIHAJLOVIC, M. (1969).- The Ammonite Fauna of the Dogger Sediments of the Klaus Facies of the environs of Donji Milanovac (East Serbia). *Bull. Nat. Hist. Museum*, A, 24, pp. 45-125, 1 fig., 3 cuad., 17 Láms. Belgrad.
- MÖRICKE, W. (1895).- Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika. II. Die Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile. *N. Jb. Min. Geol. Paläont.*, 9, 100 p., 6 Láms. Stuttgart.

- MOJICA, J. (1979).- Über das Mesozoikum im zentralen Teil des nördöstlichen Keltiberikums (Ateca-Schwelle, Umgebung von Nuévalos, Provinz Zaragoza, Spanien). *Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart*, N.F., 74, pp. 1-70, 16 figs., 2 cuad., 5 Láms. Stuttgart.
- MORILLO-VELARDE, M<sup>a</sup>.J. & MELENDEZ HEVIA, F. (1981).- El Jurásico de "La Alcarria" - "La Mancha". *Cuad. Geol.*, 10, (1979) 1981, pp. 149-166, 12 figs. Univ. Granada.
- MORRIS, J. & LYCETT, J. (1851-55).- A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the coast of Yorkshire. *Palaeontogr. Soc.*, 1851-55, 130 p., 15 Láms. London.
- MORTON, N. (1965).- The Berreraig Sandstone Series (Middle Jurassic) of Skye and Raasay. *Scott. J. Geol.*, 1, 2, pp.189-216, 9 figs., 5 cuad.
- MORTON, N. (1971).- Some Bajocian ammonites from western Scotland. *Palaeontology*, 14,2, pp. 266-293, 4 figs., 4 cuad., 12 Láms. (40-51). London.
- MORTON, N. (1972).- The Bajocian ammonite Dorsetensia in Skye, Scotland. *Palaeontology*, 15, 3, pp. 504-518, 5 figs., 4 Láms. (102-105). London.
- MORTON, N. (1973).- The Aptychi of Sonninia (Ammonitina) from the Bajocian of Scotland. *Palaeontology*, 16, 1, pp. 195-203, 3 figs., 2 Láms. (17-18) London.
- MORTON, N. (1975).- Bajocian Sonninidae and other ammonites from western Scotland. *Palaeontology*, 18, 1, pp. 41-91, 8 fig., 3 cuad., 12 Láms. (6-17) London.
- MORTON, N. (1976).- Bajocian (Jurassic) stratigraphy in Skye, Western Scotland. *Scott. J. Geol.*, 12, 1, pp. 23-33, 2 figs., 1 cuad.
- MORTON, N. (1985).- Aalenian-Bajocian boundary at Berreraig, Isle of Skye, Scotland. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.).- *Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy*. Erlangen, 1984, pp. 341-351, 1 fig. (Geological Survey Denmark). Copenhagen.
- MOUTERDE, R. (1953).- Etudes sur le Lias et le Bajocien des bordures Nord et Nord-Est du Massif Central français. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, n<sup>o</sup> 236, 50, (1952), pp. 63-521, 40 figs., 7 cuad., 14 Láms. Paris-Liège.

- MOUTERDE, R. (1971).- Les formations mésozoïques de la Thakkhola. En: P. BORDET; M. COLCHEN; D. KRUMMENACHER; P. LE FORT; R. MOUTERDE & M. REMY.- *Recherches géologiques dans l'Himalaya du Nepal, Région de la Thakkhola*, pp. 119-176, 14 figs. (47-60), 3 Láms. (C.N.R.S.) Paris.
- MOUTERDE, R.; RUGET, Ch. & CALOO, B. (1972).- Les limites d'étages. Examen du problème de la limite Aalénien-Bajocien. *Coll. Méth. Tend. Stratigr. Orsay* (1970). *Mém. B. R. G. M.*, 77, pp. 59-68, 2 cuad. Paris.
- MOUTERDE, R.; FERNANDEZ LOPEZ, S.; GOY, A.; LINARES, A.; RIVAS, P.; RUGET, Ch. & SUAREZ VEGA, L.C. (1978).- El Jurásico en la región de Obón (Teruel) *Grupo Español Mesozoico, Jurásico Cordillera Ibérica*, II, 13 p., 4 figs. Univ. Madrid.
- MOUTERDE, R. ; ROCHA, R.B. & RUGET; Ch. (1979).- Faciès, biostratigraphie et paléogéographie du Jurassique portugais. *Ciências da Terra (UNL)*, 5 pp. 29-52, 20 figs. Lisboa.
- MUELAS PEÑA; A.; GARCIA VELEZ, A.; SOUBRIER GONZALES, J. & GARCIA RUZ, J. (1977).- Estudio geológico de una transversal situada en el extremo sureste de la Cordillera Ibérica. Liria-Cheste-Llombay. *Bol. Geol. Minero*, 88-5, pp. 371-381, 3 figs. Madrid.
- MUNIER CHALMAS, E.C.P.A. (1892).- Sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitidés. *C. R. Soc. géol. France* (3), 20, pp. 170-174. Paris.
- MYCZYNSKI, R. (1973).- Middle Jurassic stratigraphy of the Branisko succession in the vicinity of Czorsztyn (Pieniny Klippen belt, Carpathians). *Stud. Geol. Polonica*, 42, 122 p., 15 figs., 2 cuad., 16 Láms. Warszawa.
- NICOLESCO, C.P. (1917).- Sur un nouveau genre de Périssphinctidés (*Bigotella*) de l'Oolithe ferrugineuse de Bayeux (Calvados). *Bull. Soc. géol. France*, (4), 16, (1916), pp. 153-179, 3 figs., 1 Lám. (4). Paris.
- NICOLESCO, C.P. (1927-28).- Etude monographique du genre *Parkinsonia*. *Mém. Soc. géol. France*, N.S., iv-v, n° 9, pp. 1-84, 35 figs., 16 Láms. Paris.
- NICOLESCO, C.P. (1932).- Etude monographique du genre *Bigotites*. *Mém. Soc. géol. France*, N.S., *Mém.* 17, 5, 1, pp. 5-52, 8 figs. 8 Láms. (14-21). Paris.
- NIKANOROVA, L.A. (1972).- (Stratigraphy and several types of ammonites of Middle Jurassic deposits of the central Caucasus). *Bull. Moscow Soc. Natur. (Geol.)*, 47, 2, pp. 58-69, 3 figs., 3 Láms. Moscow. (en ruso).

- OCHOTERENA, F.H. (1963).- Ammonites del Jurásico medio y del Calloviano de Mexico. I.- Parastrenoceras gen. nov. **Paleontologia mexicana**, 16, 26p., 10 figs., 5 Láms. Mexico.
- OECHSLE, E. (1958).- Stratigraphie una Ammonitenfauna der Sonninien-Schichten des Filsgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Sowerbyi-Zone (Mittlerer Dogger, Württemberg). **Paleontographica**, A, 111, pp. 47-129, 8 figs., 19 cuad., 11 Láms. (10-20). Stuttgart.
- OHMERT, W.; SCHATZ, R.H. & STETTER, L. (1982).- Das Mittel-Bajocium von Lörrach. **Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg**, 24, pp. 131-165, 2 figs. 4 Láms. Freiburg im Breisgau.
- D'ORBIGNY, A. (1842-51).- Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossiles. Terrains jurassiques. I. Céphalopodes. 642 p., 234 Láms. (Masson) Paris.
- OPPEL, A. (1856-58).- Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihre einzelnen Gliedern eingetheilt und verglichen. IV+857 p., 1 mapa. (Ebner & Seuber) Stuttgart.
- ORTI, F. & SANFELIU, T. (1971).- Estudio del vulcanismo jurásico de Caudiel (Castellón) en relación con procesos de lateritización, condensación y silicificación de la serie calcárea. **Inst. Invest. geol. Dip. Prov.**, 26, pp. 21-34, 9 figs. Barcelona.
- ORTI CABO, F. & VAQUER NAVARRO, R. (1980).- Volcanismo jurásico del sector valenciano de la Cordillera Ibérica. Distribución y trama estructural. **Acta Geológica Hispánica**, 15, 5, pp. 127-130, 2 figs. Barcelona.
- PALFRAMAN, D.F.B. (1969).- Taxonomy of Sexual Dimorphism in Ammonites: Morphogenetic Evidence in Hecticoceras brightii (PRATT). En: G.E.G. WESTERMANN (Ed.).- **Internat. Union Geol. Sci.**, (A), 1, pp. 126-152, 11 figs., 3 Láms. (6-8). Stuttgart.
- PARNES, A. (1981).- Biostratigraphy of the Mahmal Formation (Middle and Upper Bajocian) in Makhtesh Ramon (Negev, Southern Israel). **Geol. Surv. Israel**, Bull. 74, pp. 1-55, 5 figs., 4 cuad., 11 Láms. Jerusalem.
- PARNES, A. (1985).- Irregularly coiled Stephanoceratidae from the Upper Bajocian of Gebel Maghara, Sinai, Egypt. **G. S. I., Current Research**, 1983-84, pp. 29-32, 1 Lám. Jerusalem.

- PARONA, C.F. (1880).- Il fossili degli Strati a Posidonia alpina di Camporovere nei Sette Comuni. **Atti Soc. Italiana Sci. Nat.**, 23, pp. 244-277, 1 Lám (5). Milan.
- PARONA, C.F. (1896).- Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con Posidonomya alpina nei Sette Comuni. **Paleontogr. Italica**, 1, (1885), pp. 1-42, 2 Láms. Pisa.
- PARSONS, C.F. (1974).- The sauzei and so called sowerbyi Zone of the Lower Bajocian. **Newsl. Stratigr.**, 3, 3, pp. 153-180, 4 figs., 2 cuad. Leiden.
- PARSONS, C.F. (1975).- Ammonites from the Doultong Conglomerate Bed (Upper Bajocian, Jurassic) of Sommerset. **Palaeontology**, 18, 1, pp. 191-205, 7 figs., 1 cuad., 1 Lám. (36). London.
- PARSONS, C.F. (1976).- A stratigraphic revision of the humphriesianum/subfurcatum Zone rocks (Bajocian Stage, Middle Jurassic) of Southern England. **Newsl. Stratigr.**, 5, 2/3, pp. 114-142, 5 figs., 3 cuad. Berlin-Stuttgart.
- PARSONS, C.F. (1977).- Two new Bajocian microconch otoitid ammonites and their significance. **Palaeontology**, 20, 1, pp. 101-118, 4 figs., 1 cuad., 1 Lám. (17). London.
- PARSONS, C.F. (1977).- A stratigraphic revision of the Scarborough Formation. **Proc. Yorkshire Geol. Soc.**, 41, 2, pp. 203-222, 4 figs., 1 cuad., 2 Láms. (13-14). Yorkshire.
- PARSONS, C.F. (1979).- A stratigraphic revision of the Inferior Oolite of Dundry Hill Bristol. **Proc. Geol. Soc.**, 90, 3, pp. 133-151, 3 figs., 4 cuad., 2 Láms. London.
- PATRULIUS, D. (1964).- Affinités provinciales et voies de migration de quelques faunes jurassiques des Carpates roumaines et de l'avant-pays carpatique. I Col. **Jurassique**. Luxembourg (1962). C. R. **Mém. Inst. Gr. Duc.**, Sect. Sci. Nat. Phys. Nat., pp. 519-525, 3 figs. Luxembourg.
- PATRULIUS, D. & POPA, E. (1971).- Lower and Middle Jurassic Ammonite zones in the Roumanian Carpathians. Col. **Jurassique Méditerr.** Budapest (1969) **Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.**, 54, 2, pp. 131-148, 1 fig., 4 Láms. Budapest.
- PAVIA, G. (1969).- Nouvelles données sur le Bajocien de Digne (Basses - Alpes). Coexistence de Normannites, Itinsaites, Stemmatoceras, Teloceras avec les premiers représentants de la superfamille Perisphinctaceae à la base de la zone à Subfurcatum. **Bol. Soc. Geol. Italiana**, 88, pp. 445-451, 4 figs. Roma.

- PAVIA, G. (1973).- Ammoniti del Baiociano superiore di Digne (Francia SE, dip. Basses-Alpes). *Boll. Soc. Paleont. Italiana*, 10, 2 (1971), 68 p. (75-142), 8 figs., 3 cuad., 17 Láms. (13-29). Modena.
- PAVIA, G. (1983).- Il genere Ptychophylloceras SPATH, 1927 (Ammonoidea, Phyllocerataceae) nel Baiociano sudeuropeo. *Atti Accad. Naz. Lincei, Mem.* 1982, vol. 17, Sez. II, pp. 1-31, 10 figs., 4 Láms. (1-4). Roma.
- PAVIA, G. (1983).- Ammoniti e biostratigrafia del Baiociano inferiore di Digne (Francia SE, Dip. Alpes-Haute-Provence). *Monogr. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 254 p., 33 figs., 32 Láms., 4 cuad. Torino.
- PAVIA, G. (1983).- New data on Orthogarantiana (Torrensia) STURANI, 1971, (Ammonitina, Stephanocerataceae) in the European Upper Bajocian. *Bol. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 1, 2, pp. 201-214, 3 figs., 1 Lám. Torino.
- PAVIA, G. (1985).- Report of the Bajocian working group. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.) *Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy*. Erlangen, 1984, pp. 55-65, 2 cuad. (Geological Survey Denmark) Copenhagen.
- PAVIA, G. & STURANI, C. (1968).- Etude biostratigraphique du Bajocien des Chaînes Subalpines aux environs de Digne (Basses-Alpes). (Note préliminaire). *Boll. Soc. Geol. Italiana*, 87, 2, pp. 305-316, 3 figs. Modena.
- POMPECKJ, J.F. (1897).- Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. *Z. deutsch. geol. Gesell.*, 49, pp. 713-828, 7 Láms. (29-31). Berlin.
- PORTERO, J.M.; MELENDEZ HEVIA, F.; RIBA, O. & GABALDON, V. (1983).- *Tragacete. Mapa Geológico España*. Hoja 565 (25-22). (IGME) Madrid.
- POTONIE, R. (1929).- Die ammonitischen Nebenformen des Dogger (Apsorroceras, Spiroceras, Parapatoceras). *Jb. preuss. geol. Landesanstalt*, 50, 1, pp. 216-261, 3 Láms. (17-19). Berlin.
- PRINZ, G. (1904).- Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. *Mitt. Jb. ungar. geol. Anst.*, 15, pp. 1-142, 28 figs., 38 Láms. Budapest.
- PROSOROVSKAYA, E.L. & ROSTOVTSEV, K.O. (1985).- On Jurassic zones of the south of the USSR. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.).- *Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy*, Erlangen, 1984, pp. 796-809, 1 fig., 1 cuad. (Geological Survey Denmark) Copenhagen.
- PUGIN, L. (1964).- Ammonites préalpines. Etude critique des Lytoceratina du Dogger. *Mém. Suiss. Paleont.*, 80, 67 p., 10 figs., 3 Láms. Basel.

- QUENSTEDT, F.A. (1845-49).- *Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Die Cephalopoden.* IV+580 p., 36 Láms. (Fues) Tübingen.
- QUENDSTEDT, F.A. (1851-52).- *Handbuche der Petrefaktenkunde.* IV+792 p., 62 Láms. (Laup) Tübingen.
- QUENSTEDT, F.A. (1856-58).- *Der Jura.* VI+842 p., 42 figs., 3 cuad. 100 Láms. (Laupp) Tübingen.
- QUENSTEDT, F.A. (1886-87).- *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. II. Der braune Jura,* pp. 441-672, Láms. 55-78(1886); pp. 673-815, Láms. 79-90 (1887). (E, Schweizerbart) Stuttgart.
- QUILTY, P.G. (1970).- *Jurassic Ammonites from Ellsworth Land, Antarctica. J. Paleontology,* 44, 1, pp. 110-116, 4 figs., 1 Lám. (25). Tulsa, Oklahoma.
- RAMBAUD, D. (1962).- *Descripción geológica de la región de Tuejar (Valencia).* Bol. I. G. M. E. , 73, pp. 371-417, 11 figs., 4 fot., 1 mapa. Madrid.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1968).- *Bioestratigrafía y Microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (Región Cantábrica).* Tesis Doct., I-Texto: 357 p., figs. cuad.; II-Figuras y Cuadros: 50 figs., 19 cuad.; III-Microfósiles ilustrados y Microfotografías: 19 p., 138 Láms. (CIEPSA) Madrid.
- RAMIREZ, J.L.; OLIVE, A.; MOISSENET, E. & GABALDON, V. (1983).- *Santa Eulalia. Mapa Geológico España. Hoja 541 (26-21).* (IGME) Madrid.
- RENZ, C. (1904).- *Der Jura von Daghestan. N. Jb. Min. Geol. Paläont.,* 1904, 2, pp. 71-85, 4 figs., 1 cuad. Stuttgart.
- RENZ, C. (1910).- *Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Paläozoikum. Jb. k. k. geol. Reichsanstalt,* 60, 3, pp. 421-636, 38 figs., 5 Láms. (18-22). Berlin.
- RENZ, C. (1913).- *Zur Geologie des östlichen Kaukasus. N. Jb. Miner. etc,* 36, pp. 651-703, 3 figs., 5 Láms. (25-29). Stuttgart.
- RENZ, C. (1923).- *Vergleiche zwischen dem südschweizerischen, apenninischen und westgriechischen Jura. Verhandl. Nat. Forsch. Ges.,* 34, pp. 264-296, 3 figs. 1 Lám. (12). Basel.
- RENZ, C. (1925).- *Beiträge zur Cephalopodenfauna des älteren Doggers am Monte San Giuliano (Monte Erice) bei Trapani in Westsizilien. Abh. schweiz. paläont. Gesell.,* 45, 4, pp. 1-33, 2 Láms. (1-2). Genf.

- RIBA ARDERIU, O. (1959).- Estudio geológico de la Sierra de Albarracín. *Monogr. Inst. "Lucas Mallada"*, 16, 283 p., 37 figs., 28 fot., 1 Mapa. (C.S.I.C.) Madrid.
- RICHE, A. (1904).- Etude stratigraphique et paléontologique sur la zone à Lioceras concavum du Mont d'Or lyonnais. *Ann. Univ. Lyon, N.S., I. Sci. Med.*, 14, 221 p., 5 figs., 1 cuad., 11 Láms. Lyon.
- RIEBER, H. (1962).- Beobachtung an Ammoniten aus dem Ober-Aalénien (Systematik und Ontogenie). *Eclogae geol. Helvetiae*, 55,2, pp. 587-794, 3 figs. Bale.
- RIEBER, H. (1963).- Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura der schwäbischen Alb. *Palaeontographica*, A, 122, pp. 1-80, 8 Láms. Stuttgart.
- RIEBER, H. (1985).- Aalenian, present status and open problems. En: O. MICHELSEN & A. ZEISS (Eds.).- *Internat. Symp. Jurassic Stratigraphy*, Erlangen, 1984, pp. 47-54, 1 cuad. (Geological Survey Denmark) Copenhagen.
- RIOULT, M. (1964).- Le stratotype du Bajocien. I *Coll. Jurassique*. Luxembourg. (1962). *C. R. Mém. Inst. Gr. Duc., Sect. Sci. Nat. Phys. Math.*, pp. 239-258, 3 figs. Luxembourg.
- RIOULT, M. (1974).- Observations sur le stratotype du Bajocien et sur l'étage Bajocien de A. d'Orbigny. II *Coll. Jurassique*. Luxembourg (1967). *Mém. B. R. G. M.*, 75 (1971), pp. 375-383. Paris.
- RIOULT, M. (1980).- Les étages français et leurs stratotypes. Bajocien. *Mém. B. R. G. M.*, 109, pp. 73-83, 3 figs., 2 cuad. Paris.
- RIOULT, M. & FILY, G. (1975).- Discontinuités de sédimentation et unités lithostratigraphiques dans le Jurassique de Normandie. *IX Congr. Int. Sediment.*, 5, pp. 353-358, 5 figs. Nice.
- ROBLES CUENCA, F.; ACUÑA HERNANDEZ, J.D.; GUTIERREZ HERRERO, G. & NIETO SALVATIERRA, M. (1983).- Lugares de interés geológico de la provincia de Valencia. 127 p. (Excma. Dip. Prov. Valencia) Valencia.
- ROCHA, R.B. (1977).- Estudo estratigráfico e paleontológico do Jurássico do Algarve occidentale. *Centro Estrat. Paleobiol. Univ. Lisboa, Ciênc. da Terra*, 2, 178 p., 60 figs., 61 Láms. 1 mapa. Lisboa.
- ROCHE, P. (1939).- Aalénien et Bajocien de Mâconnais et de quelques régions voisines. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 29, fasc. 35, 355 p., 12 figs., 13 Láms. Lyon.



- ROCHE, P. (1943).- Sur les couches dites à Ammonites Blagdeni du Mont d'Or lyonnais. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 30, fasc. 36, pp. 1-37, 1 fig. 1 cuad., 2 Láms. Lyon.
- ROEMER, F.A. (1836-39).- Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. 218+59 p., 16+5 Láms. (Hahn) Hannover.
- ROLLIER, L. (1909).- Phylogénie des principaux genres d'ammonoides de l'Oolithique (Dogger) et de l'Oxfordien. *Arch. Sci. phys. nat. Genève*, 12, pp. 611-623. Genève.
- ROLLIER, L. (1911).- Les faciès du Dogger au Oolitique dans le Jura et les régions voisines. *Mém. Fondat. Schnyder von Wartensee*, 18, V+352 p., 56 figs. Zürich.
- ROLLIER, L. (1922).- Phylogénie des ammonoïdes. *Eclog. geol. Helvetiae*, 18, 3, pp. 358-360, 3 Láms. (20-22). Basel.
- ROMAN, F. (1913).- Etude sur la faune de céphalopodes de l'Aalénien supérieur de la vallée du Rhone (Zone à Ludwigia concava). *Ann. Soc. Linn. Lyon*, N.S., 60, pp. 1-69, 4 Láms. (1-4). Lyon.
- ROMAN, F. (1931).- Céphalopodes du Lias et du Jurassique moyen des régions d'Oudjda et du Gran Atlas (Maroc Oriental). En: J. SAVORIN; F. ROMAN & J. DARESTE DE LA CHAVANNE (1930).- La région d'Oudjda. *Not. Mém. Prot. Republ. Française du Maroc*, pp. 15-30, 1 fig., 3 Láms (7-9) (Protat) Mâcon.
- ROMAN, F. (1933).- Note sur le Bathonien inférieur du Djebel-es-Sekika près Mezmours (Dépt. d'Oran). *Bull. Soc. géol. France*, (5), 3, pp. 59-73, 4 figs. 1 Lám. (2). Paris.
- ROMAN, F. (1935).- La Faune du Minerai de Fer des environs de Privas. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 23, fasc. 27, 52 p., 1 fig., 2 cuad., 7 Láms. Lyon.
- ROMAN, F. (1938).- Les Ammonites jurassiques et crétacées. Essai de genra. 554 p., 54 figs., 37 Láms. (Masson) Paris.
- ROMAN, F. & PETOURAUD, Ch. (1927).- Etude sur la faune du Bajocien supérieur du Mont d'Or lyonnais (Ciret). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 9, fasc. 11, 55 p., 8 figs., 7 Láms. Lyon.

- ROZYCKI, S.Z. (1955).- (On some Parkinsonia, Garantiana and Strenoceras from the Dogger in the marginal area of the Holy Cross Mts., Poland, and on their stratigraphic significance). *Acta geol. polonica*, 5, 3, pp. 305-341, 5 figs., 2 cuad. Warszawa. (en polaco).
- RUGET-PERROT, Ch. (1961).- Etudes stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal, au Nord du Tage (Baj.- Bath.- Callov.- Lusit.). *Serv. Geol. Portugal, Mém.* 7, N.S., 197 p., 45 figs., 5 cuad., 11 Láms. 3 mapas. Lisboa.
- RUSSO, P. (1930).- Sur l'extension topographique du genre Oraniceras FLAM. C. R. somm. Soc. géol. France, 15, pp. 200-202. Paris.
- RUZHENCEV, V.E.; SHIMANSKIJ, W.N.; ZHURAVLEVA, F.A.; BALASHOV, Z.G.; BOGOSLOVSKIJ, B.I. & LIBROVICH, L.S. (1962).- (Cephalopoda). En: J.A. ORLOV.- *Osnovy Paleontologii, Mollyuski-Golovonogie*, 1, 438 p., 369 figs., 89 Láms. Moskau. (en ruso).
- SADKI, D. (1984).- Biostratigraphie et Paléontologie des Ammonites de quelques gisements du Bajocien inferieur du Maroc, de France et du Portugal. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle*, Univ. Claud Bernard. 189 p., 43 figs., 6 Láms. Lyon.
- SANDOVAL, J. (1981).- El Bajocense en la Zona Subbética. II Coloq. Estrat. Paleogeogr. *Jurásico España*. Granada (1979). Cuad. Geol., 10 (1979) 1981, pp. 425-440, 2 figs. Granada.
- SANDOVAL, J. (1981).- El Bathonense en la Zona Subbética. II Coloq. Estrat. Paleogeogr. *Jurásico España*. Granada (1979). Cuad. Geol., 10, (1979) 1981, pp. 441-451, 2 figs. Granada.
- SANDOVAL GABARRON, J. (1983).- Bioestratigrafía y Paleontología (Stephanocerataceae y Perisphinctaceae) del Bajociense y Bathoniense en las Cordilleras Béticas. *Tesis Doctoral* (1982). I (texto): 613 p., 156 figs. II (Láms.): 72 Láms. Univ. Granada.
- SAPUNOV, I.G. (1963).- (The ammonites of the Bajocian genus Protoecotraustes SPATH (Haploceratidae)). *Trav. Geol. Bulg., Bulg. Acad. Sci., (Paleont.)*, 5, pp. 149-165, 2 figs., 1 Lám. Sofia. (en búlgaro).
- SAPUNOV, I. (1964).- A Revision of several Bajocian Ammonites from the iron-bearing Jurassic in the Trojan Region (Central Balkan Range). *Trav. Geol. Bulg., Bulg. Acad. Sci., (Paleont.)*, 6, pp. 249-276, 5 Láms. Sofia.

- SAPUNOV, I.G. (1971).- (The Bajocian Ammonite genus Bradfordia S, BUCKMAN, 1910 (Oppeliidae) in Bulgaria.). *Bull. Geol. Inst., Bulg. Acad. Sci., (Paleont.)*, 20, pp. 73-90, 3 Láms. Sofia.
- SATO, T. (1958).- Supplément à la Faune de la Série de Shizukawa (Jurassique Inférieur) du Japon Septentrional. *Japan. Journ. Geol. Geogr.*, 27, 2-4, pp. 153-159, 1 Lám. (13).
- SATO, T. (1962).- Etudes biostratigraphiques des ammonites du Jurassique du Japon. *Mém. Soc. géol. France, N.S.*, 41, Mém. 94, 122 p., 16 figs., 10 Láms. Paris.
- SATO, T. (1972).- Some Bajocian ammonites from Kitakami, northeast Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, 85, pp. 280-292, 2 figs., 1 Lám.
- SATO, T.; WESTERMANN, G.E.G.; SKWARKO, S.K. & HASIBUAN, F. (1978).- Jurassic Biostratigraphy of the Sula Islands. *Bull. Geol. Surv. Indonesia*, 4, 1, pp. 1-28, 8 figs., 1 cuad.
- SCHEURLÉN, H. (1928).- Strigoceras und Phlycticeras. *Palaeontographica*, 70, pp. 1-40, 3 figs., 4 Láms. (1-4). Stuttgart.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1925).- Entwurf einer Systematik der Perisphincten. *N. Jb. Min. Geol. Paläont., B.-B.* 52B, pp. 309-343, 4 figs. Stuttgart.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1926).- Zur Systematik der Perisphincten. *N. Jb. Min. Geol. Paläont., B.-B.* 55B, pp. 497-517, 4 figs., 1 Lám. (19). Stuttgart.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1954).- Über Strenoceras und andere Dogger-Ammoniten. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1953,3, pp. 119-130, 10 figs. Stuttgart.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1961-68).- Studien zur Stammengeschichte der Ammoniten. *Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, Math.-naturw. Kl.*, 1, 901 p., 478 figs. 3 Láms. Mainz.
- SCHLIPPE, O. (1888).- Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. *Abh. geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen*, 4, 266 p., 8 Láms. Strassburg.
- SCHLÖENBACH, U. (1864/66).- Beiträge zur Palaeontologie der Jura- und Kreideformation im nordwestlichen Deutschland. I. Über neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten. *Paleontographica*, 13, pp. 147-192, Láms. 26-31. Kassel.

- SCHMIDT-EFFING, R. (1975).- Der Jura Spaniens. Ein Überblick über Literatur und neue Forschungs-Ergebnisse von etwa 1960 bis 1974. *Zbl. Geol. Paläont.*, 1, 1974, 5/6, pp. 387-439 (231-283), 1 mapa. Stuttgart.
- SCHMIDTILL, E. (1926).- Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Doggersandsteins im nördlichen Frankenjura. *Palaeontographica*, 67, pp. 1-81, 6 Láms. (1-6). Stuttgart.
- SCHMIDTILL, E. & KRUMBECK, L. (1931).- Über die Parkinsonien-Schichten Nordbayerns mit besonderer Berücksichtigung der Parkinsonien-Schichten Nordwestdeutschlands. *Jb. preuss. geol. Landessanstalt*, 51, 2 (1930), pp. 819-894, 10 Láms. (82-91). Berlin.
- SCHMIDTILL, E. & KRUMBECK, L. (1938).- Die Coronaten-Schichten von Auerbach (Oberpfalz, Nordbayern). *Z. deutsch. geol. Gesell.*, 90, 6/7, pp. 297-360, 5 figs., 4 cuad., 5 Láms. (10-14). Berlin.
- SCHNEIDER, N. (1927).- Etude stratigraphique et paléontologique de l'Aalénien de Gundershoffen (Bas-Rhin). *Mém. Serv. Carte Géol. Alsace-Lorraine*, 3, 132 p., 5 Láms. Strassbourg.
- SEEBACH, K. von (1864).- *Der Hannoverische Jura*. 170 p., 10 Láms., 1 mapa. (Hertz) Berlin.
- SEILACHER, A.; ANDALIB, F.; DIETL, G. & GOCHT, H. (1976).- Preservational history of compressed Jurassic ammonites from Germany. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 152, 3, pp. 307-356, 20 figs. Stuttgart.
- SENIOR, J.R. (1977).- The Jurassic ammonite *Bredya* BUCKMAN. *Palaeontology*, 20, 3, pp. 675-693, 7 figs., 4 Láms. (81-84). London.
- SEQUEIROS, L. (1980).- Modelos cuantitativos en Bioestratigrafía: aplicación al Dogger de Belchite (Zaragoza). *Estudios geol.*, 36, pp. 275-279, 2 figs. 1 cuad. Madrid.
- SEQUEIROS, L.; COLERA, I.; VALENZUELA, R.; SANCHEZ, I. (1978).- Bioestratigrafía del Jurásico (Lías y Dogger) en el Sector Belchite-Almonacid de la Cuba (provincia de Zaragoza, Cordillera Ibérica). *Estudios geol.*, 34, pp. 293-298, 2 figs. Madrid.
- SEY, I.I. & KALACHEVA, E.D. (1980).- (Biostratigraphy of Lower and Middle Jurassic sediments of the Far East). *Trans. All-Union Geol. Inst.*, 285, 187 p. 15 figs., 35 Láms. (Nedra) Moskau. (en ruso).

- SEYED-EMAMI, K. (1967).- Zur Ammoniten-Fauna und Stratigraphie der Badamu-Kalke bei Kerman, Iran (Jura, oberes Untertoarcium bis mittleres Bajocium). *Inaug. Dissert. Ludwig Max. Univ.*, 180 p., 9 figs., 3 cuad., 15 Láms. München.
- SHERBORN, C. D. (1899).- On the dates of the "Paleontologie Française" of d'Orbigny. *Geol. Mag.*, N.S., 6, pp. 223-225. Hertford.
- SIEMIRADZKI, J. von (1899).- Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes. *Palaeontographica*, 45 (1898-99), pp. 69-352, 85 figs., 8 Láms. (20-27). Stuttgart.
- SINGH, C.S.P.; JAITLEY, A.K. & PANDEY, D.K. (1982).- First report of some Bajocian-Bathonian (Middle Jurassic) ammonoids and the age of the oldest sediments from Kachchh, W. India. *Newsletters on Stratigraphy*, 11, 1, pp. 37-40, 2 figs. Berlin-Stuttgart.
- SORNAY, J. (1960).- Revue de quelques travaux de O.H. SCHINDEWOLF sur l'ontogénèse suturale (Ammonoïdés). *Bull. Soc. géol. France*, (7), 1, (1959), pp. 738-744, 2 figs. Paris.
- SOWERBY, J. & SOWERBY, J. de C. (1812-46).- The Mineral Conchology of Great Britain. 1287 p., 648 Láms. London.
- SPATH, L.F. (1927-33).- Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch) *Geol. Surv. Mem., Paleont. Indica*, N.S., 9, 2, 945 p., 130 Láms. Calcutta.
- SPATH, L.F. (1944).- Problems of Ammonite Nomenclature. IX. The Genus Stephanoceras, WAAGEN, and some allied Genus. *Geol. Mag.*, 81, 5, pp. 230-234. Hertford.
- SPIGLER, W. (1966).- Graphoceratidae des Ober-Aalenium (Jura, NW-Deutschland). *Mitt. Geol. Staarsinst. Hamburg*, 35, pp. 5-114, 67 figs., 9 Láms. Hamburg.
- STEINMANN, G. (1890) en STEINMANN, G. & DÖDERLEIN, L. - *Elemente der Paläontologie*, 848 p. Leipzig.
- STEINMANN, G. (1909).- Die Abstammung der "Gattung Oppelia" WAAG. *Centralblatt f. Mineralogie etc.*, 21, pp. 641-646, 2 figs. Stuttgart.
- STEPHANOV, J. (1963).- (Bathonian ammonites of the superfamily Stephanocerataceae in Bulgaria). *Trav. Geol. Bulg., Bulg. Acad. Sci., (Paleont.)*, 5, pp. 167-209, 4 figs., 6 Láms. Sofia. (en búlgaro).

- STEPHANOV, J. (1966).- The Middle Jurassic Ammonite genus Oecotraustes WAA GEN. Trav. Geol. Bulg., Bulg. Acad. Sci., (Paleont.), 8, pp. 29-69, 2 figs. 7 Láms. Sofia.
- STEPHANOV, J. (1972).- Monograph on the Bathonian ammonite genus Siemiradz-  
kia HYATT, 1900 (Nomenclature, Taxonomy and Phylogeny). Bull. Geol. Inst., Bulg. Acad. Sci., (Paleont.), 21, pp. 5-82, 16 Láms. Sofia.
- STRÜBIN, K.- Ein Harpocerasart aus dem untern Dogger (Zone des Sphaeroceras  
Sauzei). Mém. Soc. Paléont. Suisse, 30, 5 p., 1 Lám. Genève.
- STURANI, C (1964).- La successione delle faune ad Ammoniti nelle formazioni mediogiurassiche delle Prealpi Venete occidentali (regione tra il Lago di Garda e la Valle del Brenta). Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, 24, (1964), 63 p., 16 figs., 1 cuad., 6 Láms. Padova.
- STURANI, C. (1964).- Ammoniti mediogiurassiche del Veneto. Faune del Baiociano terminale (Zona a Garantiana e a Parkinsoni). Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, 24 (1964), 43 p., 30 figs., 4 Láms. Padova.
- STURANI, C. (1967).- Ammonites and stratigraphy of the Bathonian in the Digne-Barrême area (South-Eastern France, Dept. Basses-Alpes). Boll. Soc. Paleont. Italiana, 5, 1, (1966), pp. 3-57, 4 figs., 1 cuad., 24 Láms. Modena.
- STURANI, C. (1967).- Reflexions sur les faciès lumachelliques du Dogger mesogéen (Lumachelle à "Posidonia alpina" auctt.). Boll. Soc. Geol. Italiana, 86, (1967), pp. 445-467, 6 figs. Modena.
- STURANI, C. (1971).- Ammonites and stratigraphy of the "Posidonia alpina" beds of the Venetian Alps. (Middle Jurassic, mainly Bajocian). Mém Ist. Geol. Min. Univ. Padova, 28, 190 p., 46 figs., 16 Láms. Padova.
- THEOBALD, N. & BOURQUIN, J. (1957).- Récentes découvertes d'Ammonites dans le Bajocien du Jura franc-comtois. Bull. Soc. Hist. nat. Doubs, 61, pp. 27-57, 1 cuad., 2 Láms. Doubs.
- THIERRY, J. (1976).- Paléobiogéographie de quelques Stephanocerataceae (Ammonitina) du Jurassique moyen et supérieur: une confrontation avec la théorie mobiliste. Geobios, 9, 3, pp. 291-331, 9 figs. Lyon.
- THIERRY, J. (1978).- Le genre Macrocephalites au Callovien inférieur (Ammonites, Jurassique moyen). Mém. geol. Univ. Dijon, 4, 491 p., 175 figs., 36 Láms. Dijon.

- TINTANT, H. (1977).- Le Polymorphisme intraspécifique en Paléontologie (Exemples pris chez les Ammonites). *Coll. Dijon* (1975), *Hallotis*, 6, (1976), pp. 49-69, 2 figs., 2 Láms. Marseille.
- TINTANT, H. (1984).- L'évolution du concept de genre: de la similitude à la parenté. *Bull. Soc. géol. France*, (7), 26, 4, pp. 573-582, 3 figs. Paris.
- TINTANT, H. & VIALARD, P. (1970).- Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne ibérique sud-occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valencia et Cuenca. *C. R. somm. Soc. Geol. France*, 6, pp. 207-208. Paris.
- TINTANT, H. & MOUTERDE, R. (1981).- Classification et phylogenèse chez les ammonites jurassiques. En: J. MARTINELL (Ed.).- *Internat. Symp. "Concept and Method in Paleontology"*, pp. 85-101, 3 cuad. (Dpto. Paleontología). Univ. Barcelona.
- TORNQUIST, A.J.H. (1898).- Der Dogger am Espinazito-Pass, nebs einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. *Paläont. Abh. Jena, N.F.*, 4 (8), 2, pp. 135-204, 10 Láms. (14-23). Jena.
- TORRENS, H.S. (1967).- Field Meeting in the Sherborne-Yeovil District. *Proc. Geol. Assoc.*, 80, 3, pp. 301-330, 2 figs., 2 cuad. London.
- TORRENS, H.S. (1969).- The stratigraphical distribution of Bathonian ammonites in Central England. *Geol. Mag.*, 106, 1, pp. 63-76, 1 fig. Herford.
- TORRENS, H.S. (1974).- Standard Zones of the Bathonian. II *Coll. Jurassique. Luxembourg* (1967). *Mém. B. R. G. M.*, 75, (1971), pp. 581-604, 2 cuad. Paris.
- TRAUTH, F. (1923).- Über eine Doggerfauna aus dem Lainzer Tiergarten bei Wien. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 36, pp. 167-250, 1 Lám. (2). Wien.
- TRICALINOS, J. (1929).- Untersuchungen über den Bau der Celtiberischen Ketten des nordöstlichen Spaniens. *Zeit. Deutschen Geol. Gesell.*, 80, 4, pp. 409-482, 3 Láms. Berlin.
- TSERETELI, I.D. (1968).- (Les Ammonites bathoniens de la Georgie). *Publ. Acad. Sci. Georgie, Trav. Inst. Paléobiol.*, 100 p., 1 cuad., 14 Láms. Tbilisi. (en ruso).
- TSERETELI, I.D. (1977).- On the representative of the genus Cadomites MUNIER CHALMAS from the bathonian deposits of Abkhazia. *Bull. Acad. Sci. Georgian S.S.R.*, 85, 1, pp. 189-192, 2 figs. Tiflis.

- VACEK, M. (1886).- Über die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio verbunden mit einer Studie über die Obere Liasgrenze. *Abh. k. k. Geol. Reichsanstalt*, 12, 3, pp. 57-212, 3 figs., 20 Láms. Wien.
- VIALARD, P. (1973).- Recherches sur le cycle Alpin dans la Chaîne Iberique Sud-Occidentale. *Trav. Lab. Geol. Medit. assoc. C.N.R.S., Univ. Paul Sabatier, Thèse Sci. Nat.*, 445 p., 106 figs., 29 Láms., 1 mapa. Toulouse.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1863).- Ensayo de la descripción geognóstica de la provincia de Teruel en sus relaciones con la agricultura de la misma. *Junta General de Estadística*, 312 p., 45 figs., 10 Láms., 1 mapa. Madrid.
- VILLE, A. (1963).- Etude quantitative sur quelques Garantiana de Bourgogne et des régions voisines. *D.E.S., Fac. Sci. Dijon*, 63 p., 10 cuad., 9 Láms. Dijon.
- VILLENA, J. (1971).- Estudio geológico de un sector de la Cordillera Ibérica comprendido entre Molina de Aragón y Monreal (Provincias de Guadalajara y Teruel). *Tesis Doct. (Publ. restringida)*, 291 p., 66 figs., 13 Láms., 1 mapa (1/50.000). Univ. Granada.
- VILLENA, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.; LINARES, A. & RIBA, O. (1971).- Características estratigráficas del Jurásico de la región de Molina de Aragón (Zona comprendida entre Monreal del Campo y Zaorejas). I Coloq. *Estrat. Paleogeogr. Jurásico España*. Vitoria (1970). *Cuad. Geol. Ibérica*, 2, pp. 355-373, 4 figs., 1 cuad. Madrid.
- WAAGEN, W. (1867).- Über die Zone des Ammonites Sowerbyi. En: E.W. BENECKE.- *Geognostisch-paläont. Beiträge*, 1, 3, pp. 507-668, 11 Láms. (24-34). (R. Oldenbourg) München.
- WAAGEN, W. (1869).- Die Formenreihe des Ammonites subradiatus. Versuch einer paläontologischen Monographie. En: E.W. BENECKE.- *Geognostische-Paläont. Beiträge*, 2, 2, pp. 179-256, 5 Láms. (16-20). (R. Oldenbourg) München.
- WEISERT, K. (1932).- Stephanoceras im schwäbischen braunen Jura delta. *Palaeontographica*, (A), 76, pp. 121-191, 40 figs., 12 cuad., 5 Láms. (15-19). Stuttgart.
- WELSCH, J. (1928).- Contribution à la connaissance des faunes jurassiques du Poitou. II.- Etage Bajocien, étude des Sonninia. *C. R. somm. Soc. géol. France*, 11, pp. 179-182. Paris.



- WENDT, J. (1964).- Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen im Dogger Westsiziliens. *Boll. Soc. Paleont. Italiana*, 2, 1, (1963), pp. 57-145, 4 figs., 19 Láms. (6-24). Modena.
- WENDT, J. (1971).- Geologia del Monte Erice (Provincia di Trapani, Sicilia occidentale). *Geol. Rom.*, 10, pp. 53-76, 15 figs., 1 mapa. Roma.
- WENDT, J. (1974).- Die stratigraphisch-paläogeographische Entwicklung des Jura in Westsizilien (Zusammenfassung). *II Col. Jurassique. Luxembourg* (1967) *Mém. B. R. G. M.*, 75, (1971), 189-192, 4 figs. Paris.
- WEPFER, E. (1911).- Die Gattung Oppelia im süddeutschen Jura. *Palaeontographica*, 59, pp. 1-67, 3 Láms. Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. (1954).- Monographie der Otoitidae (Ammonoidea). Otoites, Trilobitceras, Itinsaites, Epalxites, Germanites, Masckeites (Pseudotoites, Polyplectites), Normannites. *Beih. Geol. Jb.*, 15, 364 p., 149 figs., 5 cuad., 33 Láms. Hannover.
- WESTERMANN, G. (1955).- Biostratigraphische Untersuchungen im Jura südlich der Sierra de la Demanda (Nordspanien). *Geol. Jb.*, 70, pp. 515-534, 3 figs. (traduc. por J.M. RIOS en *Not. Com. I.G.M.E.*, 45, (1957), pp. 181-214, 3 figs. Madrid). Hannover.
- WESTERMANN, G.E.G. (1956).- Monographie der Bajocien-Gattungen Sphaeroceras und Chondroceras (Ammonoidea). *Beih. Geol. Jb.*, 24, 125 p., 67 figs. 4 cuad., 14 Láms. Hannover.
- WESTERMANN, G.E.G. (1956).- Phylogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 103, 1/2, pp. 233-279, 9 figs., 2 cuad. Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. (1958).- Ammoniten-Fauna und Stratigraphie des Bathonien NW-Deutschlands. *Beih. Geol. Jb.*, 32, 103 p., 9 figs., 2 cuad., 49 Láms. Hannover.
- WESTERMANN, G.E.G. (1958).- The Significance of Septa and Sutures in Jurassic Ammonite Systematics. *Geol. Mag.*, 95, 6, pp. 441-455, 4 figs. Hertford.
- WESTERMANN, G.E.G. (1964).- The Ammonite fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. Part I. Lower Bajocian (Aalenian). *Bull. Amer. Paleont.*, 47, nº 216, pp. 325-503, 37 figs., 33 Láms. (44-76) Ithaca-New York.

- WESTERMANN, G.E.G. (1964).- Sexual-Dimorphismus bei Ammonoideen und seine Bedeutung für die Taxonomie der Otoitidae. (Einschliesslich Sphaeroceratinae; Ammonitina, M. Jura). Palaeontographica, A, 124, 1-3, pp. 33-73, 14 figs., 4 Lâms. (6-9). Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. (1964).- Occurrence and significance of the artie Arkelloceras in the Middle Bajocian of the Alberta Foothills (Ammonitina, Jurassic). J. Paleontology, 38, 2, pp. 405-410, 3 figs., 1 cuad. Tulsa.
- WESTERMANN, G.E.G. (1964).- The terminology of the ammonoid septal suture. J. Paleontology, 38, 5, pp. 993-998. Tulsa.
- WESTERMANN, G.E.G. (1966).- Covariation and taxonomy of the Jurassic ammonite Sonninia adicra (WAAGEN). N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 124, pp. 289-312, figs. Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. (1967).- Jurassique moyen (Alpes exclues) d'Allemagne. Lexique Stratigr. Internat., vol I, Europa, fasc. 5f2, 197 p., 11 cuad., 1 mapa. (C.N.R.S.) Paris.
- WESTERMANN, G.E.G. (1967).- The umbilical lobes Stephanoceratacean ammonites. J. Paleontology, 41, pp. 259-261, 1 fig. Tulsa.
- WESTERMANN, G.E.G. (1969).- The Ammonite fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. Part II. Sonninia sowerbyi zone (Bajocian). Bull. Amer. Paleont., 57, n° 255, pp. 5-226, 57 figs., 47 Lâms. Ithaca-New York.
- WESTERMANN, G.E.G. (Ed.) (1969).- Sexual Dimorphism in Fossil Metazoa and Taxonomic Implications. Symp. Internat. Paleont. Union, Comm. Evolution. Prague (1968). I.U.G.S., (A), 1, IV+251 p., 52 figs., 14 Lâms. (Schweizerbart) Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. (1971).- Form, Structure and Function of Shell and Siphuncle in Coiled Mesozoic Ammonoids. Life Sci. Contr., R. Ont. Mus., 78, 39 p., 17 figs., 1 cuad. (Royal Ontario Museo) Toronto.
- WESTERMANN, G.E.G. (1974).- Ammonite Succession of the Middle Jurassic in the Southern Andes. II Coll. Jurassique. Luxembourg (1967). Mém. B. R. G. M., 75, (1971), pp. 423-430, 1 cuad. Paris.
- WESTERMANN, G.E.G. (1975).- Alfeldites nom. nov. for Germanites WESTERMANN 1954 non SCHINDEWOLF, 1929, Jurassic Ammonitina. J. Paleontology, 49, 1, p. 229. Tulsa.

- WESTERMANN, G.E.G. (1975).- Bajocian ammonoid fauna of Tethyan affinities from the Kambe Limestone Series of Kenya and implication to plate tectonics. *Newsl. Strat.*, 4, 1, pp. 23-48, 6 figs., 1 cuad., 2 Láms. Berlin-Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. (1978).- Alaskinia nom. nov. for Alaskoceras WESTERMANN, 1969 non MILLER & KUMMEL, 1945; Jurassic Ammonitina. *J. Paleontology*, 52, 3, p. 604. Tulsa.
- WESTERMANN, G.E.G. (1981).- Ammonite biocronology and biogeography of the circum-Pacific Middle Jurassic. En: H.R. HOUSE & J.R. SENIOR (Eds.) *The Ammonoidea*. The Systematics Association, Spec. Vol., 18, pp. 459-498, 16 figs., 1 cuad. (Academic Press) London.
- WESTERMANN, G.E.G. (1983).- The Upper Bajocian and Lower Bathonian (Jurassic) ammonite faunas of Oaxaca, Mexico and West-Tethyan affinities. *Paleontologia mexicana*, 46, (1981), 64 p., 6 figs., 1 cuad. 11 Láms. Mexico.
- WESTERMANN, G.E.G. (1984).- Hanging the Duration of Stages: A New Approach for the Jurassic. *Episodes*, 7, 2, pp. 26-28, 4 figs., 1 cuad. Ottawa.
- WESTERMANN, G.E.G. & GETTY, T.A. (1970).- New Middle Jurassic Ammonitina from New Guinea. *Bull. Amer. Paleont.*, 57, nº 256, pp. 227-321, 25 figs., 1 cuad., 15 Láms. (48-62). Ithaca.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1972).- Ammonitas y estratigrafía del Aaleniano-Bajociano en los Andes argentino-chilenos. *Ameghiniana*, 9, 4, pp. 357-389, 7 figs., 1 cuad. Buenos Aires.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1972).- Middle Jurassic ammonoid fauna and biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part I: Hildocerataceae. *Palaeontographica*, A, 140, 1-3, pp. 1-116, 40 figs., 31 Láms. Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1975).- Edad y taxonomía del género Podagrosiceras MAUBEUGE et LAMBERT (Ammonitina, Jurásico medio). *Ameghiniana*, 12, 3, pp. 242-252, 2 figs., 1 Lám. Buenos Aires.
- WESTERMANN, G.E.G. & RIOULT, M. (1975).- The lectotype of the ammonite Cadomites psilacanthus (WERMBTER). *Palaeontology*, 18, 4, pp. 871-877, 1 Lám. (105). London.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1976).- Middle Jurassic Ammonite Distribution and the Affinities of the Andean Faunas. *I Congr. Geol. Chileno*, 1, pp. C23-C29, 5 figs., 5 cuad. Santiago de Chile.

- WESTERMANN, G.E.G.; SATO, T. & SKWARKO, S.K. (1978).- Brief report on the Jurassic biostratigraphy of the Sula Islands, Indonesia. *Newsl. Stratigr.*, 7, 2, pp. 96-101, 1 fig., 1 cuad. Berlin-Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1979).- Middle Jurassic ammonoid fauna and biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part II: Bajocian Stephanocerataceae. *Palaeontographica*, (A), 164, 4-6, pp. 85-188, 28 figs., 3 cuad., 28 Láms. Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G.; RICCARDI, A.C.; PALACIOS, O. & RANGEL, C. (1980).- Jurásico Medio en el Perú. *Bol. Inst. Geol. Minero Metalúrgico*, (D), 9, 47 p., 9 figs., 3 cuad., 6 Láms. Lima.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1980).- The Upper Bajocian ammonite Strenoceras in Chile: first circum-Pacific record of the subfurcatum Zone. *Newsl. Stratigr.*, 9, 1, pp. 19-29, 1 fig., 1 Lám. Berlin-Stuttgart.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1982).- Ammonoid Fauna from the Early Jurassic of Mendoza Province, Argentina. *J. Paleontology*, 56, 1, pp. 11-41, 7 figs., 1 cuad., 6 Láms. Tulsa, Oklahoma.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1985).- Middle Jurassic Ammonite Evolution in the Andean Province and Emigration to Tethys. En: U. BAYER & A. SEILACHER (Eds.).- *Sedimentary and Evolutionary Cycles*, pp. 6-34 9 figs. (Springer) Berlin.
- WETZEL, W. (1911).- Faunistische und stratigraphische Untersuchung der Parkinsonienschichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld. *Palaeontographica*, 58, pp. 139-277, 52 figs., 10 Láms. (11-20), 1 mapa. Stuttgart.
- WETZEL, W. (1936).- Über einige stammesgeschichtliche interessante Ammonitenarten des obersten Bajocien. *N. Jb. f. Mineralogie etc.*, (B), 75, pp. 527-542, 9 figs., 1 Lám. (21). Stuttgart.
- WETZEL, W. (1937).- Studien zur Paläontologie des nord-westeuropäischen Bathonien. *Palaeontographica*, (A), 87, pp. 77-157, 14 figs., 6 Láms. (10-15), Stuttgart.
- WETZEL, W. (1954).- Die Bielefelder Garantianen, Geschichte einer Ammonitengattung. *Geol. Jahrb.*, 68, pp. 547-586, 8 figs., 4 Láms. (11-14). Hannover.
- WETZEL, W. (1966).- Über einige umstrittene Bath-Ammoniten nebst paläobiologischen Bemerkungen über die Neoammoniten. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 124, 1, pp. 84-102, 1 fig., 3 Láms. (12-14). Stuttgart.

- WIEDMANN, J. & KULLMANN, J. (1981).- Ammonoid sutures in ontogeny and phylogeny. En: H.R. HOUSE & J.R. SENIOR (Ed.).- **The Ammonoidea**. The Systematics Association, Spec. Vol., 18, pp. 215-255, 22 figs. (Academic Press) London.
- ZEISS, A. (1969).- Dimorphismus bei Ammoniten des Unter-Tithon. Mit einigen allgemeinen Bemerkungen zum Dimorphismus-Problem. **Int. Union Geol. Sci.**, (A), 1, pp. 155-163. Stuttgart.
- ZEISS, A.; CARIOU, E.; DIETL, G.; FISCHER, R.; HILLEBRANDT, A. von; HÖLDER, H.; HOFFMANN, K.; JORDAN, R.; RIEBER, H.; SCHMIDT-EFFING, R.; THIERRY, J.; WIEDMANN, J. & ZIEGLER, B. (1973).- "F. A. Quenstedt: Die Ammoniten des Schwäbischen Jura". Revision der Gattungsnamen und Untergattungsnamen. 50 p. (Schweizerbart) Stuttgart.
- ZIEGLER, B. (1974).- Über Dimorphismus und Verwandtschaftsbeziehungen bei "Oppe<sub>l</sub>ien" des oberen Juras (Ammonoidea: Haplocerataceae). **Stuttgarter Beitr. Naturk.**, (B), 11, pp. 1-44, 19 figs., 1 cuad., 2 Láms. Stuttgart.
- ZIEGLER, B. (1981).- Ammonoid biostratigraphy and provincialism: Jurassic-Old World. En: H.R. HOUSE & J.R. SENIOR (Ed.).- **The Ammonoidea**. The Systematics Assoc., Spec. Vol. 18, pp. 433-457, 22 figs. (Academic Press) London.
- ZIETEN, C.H. von (1830-33).- **Die Versteinerungen Württembergs** oder naturgetreue Abbildungen der in den vollständigsten Sammlungen, namentlich der in dem Kabinett des Oberamts-Artz Hartmann befindlichen Petrefacten, mit Angabe der Gebirgs-Formationen, in welchen dieselben vorkommen und der Fundorte. 102 p., 72 Láms. (Schweizerbart) Stuttgart.
- ZITTEL, K.A. von (1884).- **Handbuch der Paleontologie**, 893 p., 1109 figs. (R. Oldenbourg) München-Berlin.
- ZITTEL, K.A. von (1895).- **Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie)**. VIII+971 p., 2048 figs. (R. Oldenbourg) München-Leipzig.

## INDICE DE TAXONES MENCIONADOS EN EL TEXTO.

<i>aalensis</i> ; <i>Pleydellia</i>	567
<i>abbas</i> ; <i>Abbasites</i>	592, 599, 635, 720
<i>Abbasites</i>	340
<i>Abbasitoides</i>	561
<i>acatherum</i> ; <i>Papilliceras</i>	43
<i>acanthodes</i> ; <i>Euhoploceras</i> ( <i>Sonninia</i> )	21, 24
<i>acostatum</i> ; <i>Cadomoceras</i>	143, 144
<i>acris</i> ; <i>Parkinsonia</i>	454, 455, 535, 564, 612, 649, 742
<i>actinophora</i> ; <i>Witchellia</i>	67, 75, 85
<i>acuticostatum</i> ; <i>Teloceras</i>	542
<i>adicrum</i> (-us, -a); <i>Euhoploceras</i> ( <i>Sonninia</i> , <i>Sherbornites</i> , <i>Ammonites</i> )	22, 23 25, 34, 67, 536, 606, 607, 617, 667, 721, 723, 725
<i>admirandus</i> ; <i>Haselburgites</i>	518
<i>aenigmatica</i> ; <i>Melendezia</i>	206, 207, 655, 670, 741
<i>aenigmatica</i> ; <i>Patrulia</i>	461
<i>aguilonia</i> ; " <i>Witchellia</i> "	80
<i>Albarracinites</i>	245, 246, 299, 306, 526, 528, 725, 730
<i>albarraciniensis</i> ; <i>Albarracinites</i>	300, 301, 526, 657, 659, 666, 723
<i>albida</i> (-us); <i>Witchellia</i> ( <i>Dundryites</i> )	69, 70, 81, 522, 606, 608, 666, 667, 692, 723, 725
<i>Alcidellus</i>	227, 651
<i>Alfeldites</i>	253, 254, 311
<i>alsatica</i> (-us); <i>Sonninia</i> ( <i>Sonninites</i> )	114, 595, 609, 665, 728, 730
<i>althoffi</i> ; <i>Garantiana</i>	434, 437, 538
<i>althoffi</i> ; <i>Microbajocisphinctes</i> ( <i>Bigotites</i> )	496, 500, 612, 648, 655, 670, 740, 741
<i>althoffi</i> ; <i>Sonninia</i> <i>deltafalcata</i> var.	37, 105
<i>alticosta</i> ; <i>Hlawiceras</i> ( <i>Garantiana</i> , <i>Subgarantiana</i> , <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	442 446, 628, 742
<i>Ambersites</i>	634, 668
<i>Amblyoxyites</i>	150, 180, 181, 183, 186, 197, 524, 570, 621, 725, 729, 762
<i>amblys</i> ; <i>Amblyoxyites</i>	174, 176, 180, 570, 726, 728
<i>amoisi</i> ; <i>Sonninia</i> , <i>Euhoploceras</i>	22
<i>amplectens</i> ; <i>Euaptetoceras</i>	281
<i>anceps</i> ; <i>Epalxites</i> ( <i>Ammonites</i> )	308, 309, 536, 552, 596, 609, 610, 621, 728, 729, 730
<i>andrewsi</i> ; <i>Parachondroceras</i>	378

<i>angulifera</i> ; <i>Braunsina</i> ?	552, 558, 594, 720
<i>angustumbilicatus</i> ; <i>Epalxites</i>	310
<i>angustus</i> ; " <i>Oecotraustes</i> "	230
<i>annulatum</i> ; <i>Spiroceras</i>	458, 543, 556, 564, 585, 602, 627, 628, 648, 649, 652, 655, 743
<i>Anolkoleites</i>	66
<i>antiquum</i> ; <i>Schmidtoceras</i> ( <i>Chondroceras</i> )	386
<i>antiquus</i> ; <i>Gerzenites</i> ( <i>Normannites</i> )	307, 574, 725
<i>apertum</i> ; <i>Platygraphoceras</i>	635
<i>aplous</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	400, 404, 435, 553, 734
<i>arabica</i> ; " <i>Dorsetensia</i> "	59
<i>arcifer</i> ; <i>Toxamblyites</i>	188, 189, 190, 196, 524, 575, 576, 724, 725
<i>arcitenens</i> ; <i>Ludwigia</i>	635, 668
<i>arcuatum</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	637, 659
<i>arenatum</i> (-us); <i>Papilliceras</i> ( <i>Prepapillites</i> )	40, 43, 618
<i>Arctocephalitinae</i>	244
<i>arcuatum</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	720
<i>arietis</i> ; <i>Parkinsonia</i>	456
<i>arkelli</i> ; <i>Schmidtoceras</i>	388
<i>asinus</i> ; <i>Cleistosphinctes</i> ( <i>Kubanoceras</i> , <i>Grossouvria</i> , <i>Perisphinctes</i> )	470, 472, 473, 602, 737
<i>aspera</i> ; <i>Braunsina</i>	552, 593, 637, 720
<i>aspidoides</i> ; <i>Oxycerites</i> ( <i>Ammonites</i> )	218, 225
<i>Asthenoceras</i>	86
<i>attenuata</i> ; <i>Ludwigella</i>	592
<i>aurifer</i> ; <i>Maceratites</i>	94, 95, 98, 99, 522, 594, 606, 608, 618, 693
<i>aurigera</i> ; <i>Siemiradzka</i>	588
<i>aurita</i> ; " <i>Fontannesia</i> "	86, 92, 522, 593, 636, 721
<i>auritum</i> ; <i>Sphaeroceras</i>	393, 395
<i>australe</i> ; <i>Latotoites</i> ( <i>Stephanoceras</i> , <i>Ammonites</i> )	360
<i>austroamericana</i> ; " <i>Fontannesia</i> "	86, 88, 89, 522, 723
<i>baculata</i> (-us); <i>Garantiana</i> ( <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	413, 436, 473, 538, 542, 554, 563, 580, 587, 612, 626, 651, 736, 737, 738
<i>Baculatoceras</i>	396, 432
<i>baculatum</i> ; <i>Spiroceras</i>	542, 543
<i>bajocense</i> ; <i>Strenoceras</i>	416, 417, 612, 737
<i>bajocensis</i> ; <i>Polyplectites</i> ( <i>Cadomites</i> )	333, 604, 742
<i>Bajocia</i>	21, 412, 457
<i>bajociensis</i> ; <i>Bajocisphinctes</i> ( <i>Bigotites</i> , <i>Leptosphinctes</i> , <i>Perisphinctes</i> )	476 480, 484, 487, 488, 491, 556, 563, 580, 602, 612, 626, 627, 628, 652, 675, 738, 740

<i>bajociensis</i> ; <i>Oppelia</i>	218, 228, 525, 564, 648, 741, 742, 743
<i>Bajocisphinctes</i>	460, 468, 476, 492, 518, 531, 554, 564, 580, 588, 602, 675, 694, 737, 764, 765, 767
<i>bakeri</i> ; <i>Lissoceras</i>	165
<i>banksi</i> ; <i>Teloceras</i>	528, 535, 537, 733
<i>basiliense</i> ; <i>Masckeites</i>	318
<i>baumbergeri</i> ; <i>Fontannesia</i> ("Grammoceras")	88
<i>bayleanum</i> (-us); <i>Skirroceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	262, 263, 577, 640, 728, 729
<i>baylei</i> ; <i>Brasilia</i>	642
<i>bessinum</i> ; <i>Strigoceras</i>	132, 143, 579, 610, 732
<i>bicostatus</i> ; <i>Alfeldites</i>	253, 311
<i>bifurcata</i> (-us); <i>Orthogarantiana</i> ( <i>Garantiana</i> , <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	424, 442, 588, 611, 734, 735
<i>bifurcatum</i> ; <i>Spiroceras</i>	457, 458, 554, 580, 612, 626, 648, 652, 743
<i>bifurcus</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	399, 400, 403, 405, 408, 611, 626, 694, 735
<i>bifurcus</i> ; <i>Pseudoecotraustes</i>	239
<i>Bigotella</i>	517, 518
<i>bigoti</i> ; <i>Stemmatoceras</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	284, 553, 601, 731
<i>bigoti</i> ; <i>Strenoceras</i> ( <i>Epistrenoceras</i> , <i>Cadomoceras</i> )	416, 417, 419, 554, 611, 647, 735, 737
<i>Bigotites</i>	396, 406, 477, 478, 479, 488, 505, 509, 517, 532, 580, 588, 602, 604, 612, 627, 628, 648, 649, 652, 670, 740, 741, 743
<i>bigotitoides</i> ; <i>Microbajocisphinctes</i>	503, 648, 652, 655, 739, 740, 741
<i>bisingensis</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	402
<i>blagdeni</i> ; <i>Teloceras</i>	275, 292, 295, 296, 537, 546, 562, 694, 732, 733
<i>blagdeniforme</i> ; <i>Teloceras</i>	298, 598, 732
<i>blancoensis</i> ; <i>Dorsetensia</i>	59, 65
<i>blanda</i> ; <i>Ludwigella</i>	592, 658
<i>blumius</i> ; <i>Bradfordia</i> ( <i>Etropolia</i> , <i>Oppelia</i> , <i>Harpoceras</i> )	172, 174, 177, 179, 188
<i>bomfordi</i> ; <i>Limoxyites</i> ( <i>Oecotraustes</i> )	588, 744
<i>bonarelli</i> ; <i>Infraparkinsonia</i>	411
<i>boncevi</i> ; <i>Protoecotraustes</i> ( <i>Bonarellia</i> )	184, 575, 724
<i>boweri</i> ; " <i>Fontannesia</i> " ( <i>Sonninia</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	90, 92, 100, 107
<i>bradfordensis</i> ; <i>Brasilia</i>	561, 634, 642
<i>Bradfordia</i>	160, 172, 173, 174, 183, 186, 188, 197, 209, 524, 552, 562, 570, 574, 576, 577, 594, 606, 607, 608, 609, 618, 637, 657, 659, 666, 681, 683, 689, 693, 724, 728, 729



<i>Bradfordiinae</i>	172, 524, 525
<i>bradleyi</i> ; <i>Limoxyites</i> ( <i>Oecotraustes</i> )	588
<i>braikenridgii</i> ; <i>Itinsaites</i> ( <i>Normannites</i> , <i>Otoites</i> , <i>Ammonites</i> )	312, 610, 621, 730
<i>Brasilia</i>	558, 634, 635, 661, 668
<i>Braunsina</i>	517, 643, 659, 720
<i>brocchii</i> ; <i>Emileia</i>	348, 349, 350, 351, 354, 534, 594, 595, 681, 725, 727
<i>brodiaei</i> ; <i>Stephanoceras</i> ( <i>Cadomites</i> , <i>Ammonites</i> )	274, 283, 290, 291, 596, 610, 622, 730
<i>brongniarti</i> ; <i>Sphaeroceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	389, 391, 393, 536, 553, 554, 563 600, 601, 611, 623, 624, 647, 694, 733, 734, 735, 736, 738, 740
<i>bubendorfense</i> ; <i>Stephanoceras?</i> ( <i>Emileites</i> )	346
<i>buckmani</i> ; " <i>Sonninia</i> "	105, 110
<i>buckmani</i> ; <i>Strigoceras</i>	206
<i>Bullatimorphites</i>	604, 614
<i>bulligera</i> ; <i>Emileia</i>	354, 607, 725
<i>cadomense</i> (-is); <i>Cadomoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	139, 140 - 146, 646, 732
<i>Cadomites</i>	272, 315, 325, 332, 528, 537, 542, 543, 563, 565, 580, 585, 588 601, 602, 604, 611, 614, 624, 626, 628, 646, 647, 648, 649, 651, 670, 694, 733, 734, 744, 767
<i>Cadomitinae</i>	325, 528, 766, 767
<i>Cadomoceras</i>	124, 126, 139, 160, 523, 563, 564, 565, 570, 596, 598, 600, 606 608, 609, 612, 620, 621, 622, 626, 627, 628, 724, 728, 730, 731, 732, 734
<i>Calliphylloceras</i>	541
<i>camanoi</i> ; <i>Stephanoceras</i>	278
<i>canovense</i> ; <i>Chondroceras</i>	378, 383
<i>canovincola</i> ; <i>Hecticoceras</i> ( <i>Lunuloceras</i> )	130
<i>carinatum</i> ; <i>Cadomoceras</i>	127, 148
<i>carinodisca</i> (-us); <i>Sonninia</i> ( <i>Ammonites</i> )	53, 521, 577, 594, 725, 726, 727
<i>catamorpha</i> ; " <i>Emileia</i> "	346
<i>caucasicus</i> ; <i>Normannites</i>	322
<i>caumontii</i> ; <i>Parastrenoceras</i>	411, 412
<i>Caumontisphinctes</i>	396, 397, 406, 453, 460, 461, 463, 529, 543, 579, 600, 624, 626, 646, 733, 734, 738
<i>celans</i> ; <i>Sonninia</i> ( <i>Sonninites</i> )	44, 55, 56, 521, 552, 577, 727
<i>chaudonensis</i> ; <i>Leptosphinctes</i>	462, 467
<i>Chondroceras</i>	372-374, 377, 378, 390, 529, 536, 537, 541, 579, 596, 597, 621, 623, 729, 731

<i>Chondromileia</i>	338, 349, 360, 379
<i>Cleistosphinctes</i>	406, 410, 460, 463, 468, 492, 496, 508, 516, 531, 543, 554, 563, 579, 580, 587, 600, 601, 611, 624, 626, 627, 646, 733, 734, 736, 739, 765
<i>cleistus</i> ; <i>Cleistosphinctes</i> ( <i>Leptosphinctes</i> )	468, 470, 473, 475, 501, 508, 554, 563, 601, 602, 612, 647, 694, 737
<i>clypeus</i> ; <i>Hebetoxyites</i>	153, 156, 158, 657, 659, 666, 667, 724, 725
<i>compactum</i> ; <i>Platygraphoceras</i> ?	551, 636, 720
<i>complanata</i> ; <i>Dorsetensia</i>	59, 60, 539
<i>compressa</i> ; " <i>Garantiana baculata</i> "	439
<i>compressa</i> ; <i>Sonninia</i>	88
<i>compressum</i> ; <i>Strigoceras</i>	125, 127, 133, 138, 575, 594, 724, 725
<i>compressus</i> ; <i>Otoites</i>	363
<i>comptum</i> ; <i>Cypholioceras</i>	688
<i>concavum</i> ; <i>Graphoceras</i>	592, 636, 668
<i>concentrica</i> ; " <i>Fontannesia</i> "	86, 91, 94, 522, 593, 618, 636, 721
<i>concina</i> ; <i>Darellia</i>	573, 720
<i>conjugata</i> (-us); <i>Orthogarantiana</i> ( <i>Garantiana</i> , <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	429, 651, 738
<i>connata</i> ; <i>Witchellia</i> ( <i>Zugella</i> )	69, 70, 75, 82, 522, 606, 608, 618, 657, 692, 723, 725
<i>constricta</i> ; <i>Emileia</i>	352
<i>contorta</i> ; <i>Braunsina</i>	637, 720
<i>contractus</i> (-a); <i>Otoites</i> ( <i>Emileia</i> , <i>Otoites</i> )	351, 361, 362, 364, 365, 569, 576, 609, 620, 727, 728
<i>contrahens</i> ; <i>Emileia</i>	351, 353
<i>convergens</i> ; <i>Gonolkites</i>	453
<i>cornigera</i> ; <i>Braunsina</i>	637, 720
<i>cornu</i> ; <i>Ludwigella</i>	592, 593, 658, 720
<i>coronatum</i> (-a); <i>Hlawiceras</i> ( <i>Subgarantiana</i> , <i>Garantiana</i> )	445, 670, 741
<i>coronatum</i> (-us); <i>Stemmatoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	285, 731
<i>coronatum</i> ; <i>Teloceras</i>	295, 296, 297, 537, 542
<i>corrugata</i> (-us); <i>Sonninia</i> ( <i>Witchellia</i> , <i>Ammonites</i> )	31, 35, 47, 50, 55, 75, 521, 552, 574, 575, 576, 609, 619, 620, 692, 723, 725, 726, 727
<i>costata</i> ; <i>Bradfordia</i>	174
<i>costatum</i> ; <i>Cadomoceras</i>	141, 146
<i>costatus</i> ; <i>Alcidellus</i>	614

<i>costellatum</i> ; <i>Cadomoceras</i>	127, 148
<i>costidensa</i> ; <i>Bradfordia</i>	177, 593, 721
<i>costiger</i> ; <i>Nodiferites</i>	230, 614
<i>costula</i> ; <i>Fontannesia</i>	88, 89
<i>costulatus</i> ; <i>Maceratites</i>	98, 101, 594, 693
<i>crassa</i> ; <i>Orthogarantiana</i>	430
<i>crassicostae</i> ; <i>Stephanoceras</i>	276
<i>crassicostatum</i> ; <i>Stephanoceras</i>	541
<i>crassicostatus</i> ; <i>Parabigotites</i>	248, 461
<i>crassicostatus</i> ; <i>Platystomites</i>	597, 733
<i>crassispinatum</i> ; <i>Euhoploceras</i>	24
<i>crassum</i> ; <i>Haplopleuroceras</i>	593, 658
<i>crater</i> ; <i>Emileia</i>	350, 609, 728
<i>cricki</i> ; " <i>Trilobiticeras</i> "	85, 344, 356, 607, 637, 693, 722, 723
<i>Csernyeiceras</i>	125, 127
<i>curvata</i> ; " <i>Fontannesia</i> " ( <i>Sonninia</i> , <i>Dumortieria</i> )	86, 98, 92, 93, 522, 593, 721
<i>curvatus</i> ; <i>Bajocisphinctes</i> ( <i>Bigotites</i> )	484, 487, 491, 563, 602, 612, 627, 648, 652, 670, 738, 740
<i>curvicostatum</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	637, 720
<i>cyclogaster</i> ; <i>Hlawiceras</i>	444
<i>cycloides</i> ; <i>Poecilomorphus</i> ( <i>Ammonites</i> )	199, 201, 536, 541, 553, 577, 578, 579, 596, 597, 598, 609, 610, 621, 622, 623, 645, 690, 694, 729, 730, 731, 732, 734
<i>cylindricum</i> ; <i>Spiroceras</i>	458, 556, 563, 564, 652, 655, 743
<i>cylindroides</i> ; <i>Docidoceras</i>	339, 340, 343, 355
<i>Cypholioceras</i>	680, 688
<i>daubenyi</i> ; <i>Cadomites</i>	330, 543
<i>davidsoni</i> ; <i>Leptosphinctes</i>	463, 465, 467, 472, 611, 734
<i>debilis</i> ; <i>Infraparkinsonia</i>	409
<i>decorum</i> (-a); <i>Euhoploceras</i> ( <i>Sonninia</i> )	22, 541
<i>decorum</i> ; <i>Graphoceras</i> ?	592, 635
<i>Defonticeras</i>	374, 379
<i>defranceii</i> ; <i>Dimorfinites</i>	588
<i>dehmi</i> ; <i>Domeykoceras</i>	326
<i>deleta</i> ; <i>Brasilia</i>	634
<i>delicata</i> ; <i>Oedania</i>	573, 720
<i>delicatus</i> ; <i>Otoites</i>	364, 552, 575, 607, 619, 659, 666, 673, 723, 725, 727

<i>delphinum</i> ; <i>Chondroceras</i>	382
<i>deltafalcata</i> (-us); <i>Nannina</i> ( <i>Dorsetensia</i> , <i>Sonninia</i> , <i>Ammonites</i> )	37, 60, 104, 114, 117, 596, 610, 730, 731
<i>Deltostrigites</i>	127
<i>densicosta</i> ; <i>Parkinsonia</i>	539, 540, 743
<i>densicostata</i> (-us); <i>Orthogarantiana</i> ( <i>Garantiana</i> , <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	426, 429, 431, 437, 538, 554, 601, 611, 624, 626, 646, 647, 694, 734, 735, 737
<i>densicostatum</i> ; <i>Chondroceras</i>	383
<i>densicostatus</i> ; <i>Microbajocisphinctes</i>	492, 496, 498, 502, 504, 652, 739, 740
<i>densicostatus</i> ; <i>Toxamblyites</i>	192, 196, 524, 597, 731
<i>densus</i> ; <i>Masckeites</i>	315, 316, 598, 733
<i>depereti</i> ; <i>Lissoceras</i>	168, 523, 666, 725
<i>depereti</i> ; <i>Protoecotraustes</i>	183
<i>depressum</i> (-a); <i>Hlawiceras</i> ( <i>Subgarantiana</i> , <i>Garantiana</i> , <i>Garantia</i> )	443, 628, 742
<i>deslongchampsii</i> ; <i>Cadomites</i> ( <i>Cadoceras</i> , <i>Ammonites</i> )	325, 326, 543, 738, 740
<i>Dettermannites</i>	320
<i>dichotoma</i> ; <i>Pseudogarantiana</i> ( <i>Garantiana</i> )	450, 451, 539, 554, 563, 564, 580, 588, 602, 612, 627, 648, 652, 655, 737, 738
<i>Dimorphinites</i>	543, 585
<i>diniensis</i> ; <i>Bigotites</i>	462
<i>diniensis</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	399, 402, 404, 542, 611, 734
<i>diniensis</i> ; <i>Phaulostephanus</i>	249, 253, 255
<i>Diplesioceras</i>	21, 203, 206, 524, 525, 627, 655, 670, 738, 741
<i>diplesium</i> ; <i>Diplesioceras</i>	203, 204, 208, 648, 652, 739
<i>disciformis</i> ; <i>Sonninia</i>	51, 55, 536
<i>discites</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	637, 720
<i>discitifforme</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	659, 720
<i>dispansum</i> ; <i>Phlyseogrammoceras</i>	707
<i>diversistriata</i> ; <i>Dorsetensia</i>	65
<i>Docidoceras</i>	244, 247, 252, 338, 339, 340, 342, 344, 345, 348, 355, 356, 372, 528, 558, 569, 606, 617, 618, 684, 689, 721, 726
<i>docilis</i> ; <i>Darellina</i>	594, 720
<i>dolichoechum</i> ; <i>Skirroceras</i>	265
<i>Domeykoceras</i>	326
<i>dominans</i> ; <i>Euhoploceras</i> ( <i>Sonninia</i> )	24, 520, 552, 594, 606, 680, 720
<i>dorni</i> ; <i>Polyplectites</i> ( <i>Cadomites</i> , <i>Normannites</i> )	334, 628, 742

<i>Dorsetensia</i>	21, 37, 44, 56, 66, 67, 79, 115, 120, 412, 521, 536, 537, 571, 577, 578, 609, 620, 622, 727, 728, 731, 732
<i>dorsetensis</i> ; <i>Dorsetensia</i> ( <i>Ammonites</i> )	453
<i>dorsocavatum</i> (-us); <i>Strigoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	124, 125, 127, 131
<i>douvillei</i> ; <i>Otoites</i> ( <i>Emileia</i> )	364, 366, 659, 666, 667, 723
<i>dubia</i> (-us); <i>Garantiana</i> ( <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	435, 437, 602, 651, 737, 738
<i>dubium</i> ; <i>Stemmatoceras</i>	292, 733
<i>Dumortieria</i>	557, 573, 672, 688
<i>dundriensis</i> ; <i>Pelekodites</i> ( <i>Sonninia</i> )	109, 111, 621
<i>dundriensis</i> ; <i>Protoecotraustes</i>	182, 185
<i>Dundryites</i>	66
<i>Durotrigensia</i>	453, 531, 565, 743, 744, 762
<i>Ebrayiceras</i>	587, 788, 604, 630
<i>edouardiana</i> (-us); <i>Dorsetensia</i> ( <i>Witchellia</i> , <i>Ammonites</i> )	56, 57, 120, 521, 541, 610, 645, 731
<i>elegantula</i> ; <i>Braunsina</i>	720
<i>ellipticum</i> ; <i>Cadomoceras</i>	127, 147, 575, 576, 620, 724, 725, 726, 728
<i>elongata</i> ; <i>Braunsina</i>	573
<i>Emileia</i>	338, 344, 348, 360, 368, 372, 528, 538, 562, 569, 570, 574, 576, 577, 595, 596, 607, 608, 619, 620, 637, 657, 667, 680, 723, 725, 729
<i>Emileites</i>	338, 339, 340, 343, 345, 356, 528, 569, 635, 637, 666, 726
<i>Epalxites</i>	245, 261, 286, 293, 302, 308, 337, 562, 571, 577, 596, 610, 724, 725
<i>Epistrenoceras</i>	415, 418
<i>erbeni</i> ; <i>Oppelia</i>	213, 225
<i>erycina</i> ; " <i>Sonninia schlumbergeri</i> "	107
<i>erycinum</i> ; <i>Prohecticoceras</i>	588
<i>Erycites</i>	244, 245, 340, 558, 561, 634, 642
<i>etheridgii</i> ; <i>Bradfordia</i>	174
<i>Etropolia</i>	172, 173, 174, 175
<i>Euaptetoceras</i>	124, 172, 636, 658, 659, 720
<i>Eudmetoceras</i>	160, 636, 658, 667, 668, 720
<i>eudmetum</i> ; <i>Eudmetoceras</i>	593, 720
<i>Euhoploceras</i>	21, 37, 41, 44, 67, 70, 94, 520, 522, 541, 558, 561, 569, 573, 593, 606, 608, 617, 637, 643, 658, 659, 666, 667, 668, 673, 684, 689, 720, 721, 722, 723, 726
<i>evoluta</i> ; <i>Latiwitchellia</i>	68
<i>evoluta</i> ; <i>Nannina</i>	114

<i>evolutum</i> ; <i>Schmidtoceras</i> ( <i>Chondroceras</i> )	387
<i>evolvescens</i> ; <i>Chondroceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	379, 382, 383, 384, 597, 598, 623, 624, 626, 646, 733, 734
<i>excavata</i> ; <i>Dorsetensia</i>	62
<i>excavatum</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	637, 720
<i>eximium</i> ; <i>Haplopleuroceras</i>	552, 558, 593, 594, 636, 720
<i>extensus</i> (-um); <i>Frogdenites</i> ( <i>Labyrinthoceras</i> )	370, 377
<i>extrema</i> ; " <i>Garantiana</i> ( <i>Orthogarantiana</i> ) <i>densicostata</i> "	428
<i>falcogigas</i> ; <i>Ammonites</i>	32
<i>fallaciosum</i> ; <i>Pseudogrammoceras</i>	616, 661
<i>fallax</i> ; <i>Graphoceras</i>	658, 659, 720
<i>fasciculatus</i> ; <i>Toxamblyites</i>	193, 194, 196
<i>fastigata</i> ; <i>Shirbuirnia</i>	39
<i>felix</i> ; <i>Sonninia</i> ( <i>Sonninites</i> )	44, 54, 521, 570, 577, 609, 620, 681, 726, 727
<i>ferrifex</i> ; <i>Lissoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	161, 165, 167, 523, 564, 628, 652, 739, 742
<i>festonensis</i> ; <i>Leptosphinctes</i> ( <i>Vermisphinctes</i> )	465, 467, 468, 554, 598, 600, 611, 646, 733, 734, 736
<i>filicosta</i> ; <i>Garantiana</i>	538
<i>filicostatus</i> ; " <i>Labyrinthoceras</i> " ( <i>Otoites</i> ?)	367, 372
<i>fissilobatum</i> (-us, -a); <i>Fissilobiceras</i> ( <i>Euhoploceras</i> , <i>Sonninia</i> , <i>Ammonites</i> )	27, 28, 32, 53, 521, 666, 722
<i>Fissilobiceras</i>	21, 27, 41, 50, 53, 70, 521, 569, 574, 575, 606, 608, 637, 657, 658, 722, 725, 726
<i>flexa</i> (-us); <i>Oppelia</i> ( <i>Flexoxyites</i> )	217, 220, 221, 525, 553, 554, 600, 611, 623, 624, 694, 732, 734, 735, 736
<i>Flexoxyites</i>	210
<i>Fontannesia</i>	21, 68, 85, 94, 522, 637, 721, 726
" <i>Fontannesia</i> "	21, 89-93
<i>formosum</i> ; <i>Graphoceras</i>	592, 593, 636, 658, 668, 720
<i>formosus</i> ; <i>Normannites</i> ( <i>Itinsaites</i> , <i>Epalxites</i> )	322, 579, 597, 732
<i>fortis</i> ; <i>Normannites</i>	623, 732
<i>fortis</i> ; <i>Otoites</i>	365, 595, 667, 725, 727
<i>fourneti</i> ; <i>Spiroceras</i>	458, 554, 648, 652
<i>franconicum</i> (-us, -a); <i>Fissilobiceras</i> ? ( <i>Sonninia</i> , <i>Ammonites</i> )	34, 50, 53, 521, 616, 721
<i>frechi</i> ; <i>Stemmatoceras</i>	285, 289, 538
<i>fredericiromani</i> ; <i>Orthogarantiana</i> ( <i>Cadomites</i> )	428, 735

<i>freycineti</i> ; <i>Skirroceras</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	263, 266, 273, 274, 536
<i>friederici-augusti</i> ; <i>Parkinsonia</i>	539
<i>Frogdenites</i>	368, 373, 374, 379, 529, 723, 727
<i>furcatum</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	637, 720
<i>furticarinata</i> (-us); <i>Sonninia</i> ( <i>Ammonites</i> )	50, 51, 55, 521, 536, 577, 730
<i>fuscus</i> ; <i>Oecotraustes</i>	229
<i>Garantia</i>	432
<i>Garantiana</i> 396, 397, 414, 421, 431, 439, 448, 451, 452, 530, 537, 538, 587,	
588, 601, 602, 612, 647, 648, 652, 694, 736, 739, 740	
<i>garantiana</i> (-us); <i>Garantiana</i> ( <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	431, 432, 433, 437, 447,
539, 542, 564, 580, 652, 738, 740	
<i>Garantianinae</i>	766
<i>garantiformis</i> ; <i>Garantiana</i> ( <i>Preparkinsonia</i> )	433
<i>garnieri</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	398, 404
<i>Gelasinites</i>	66
<i>gelasina</i> (-us); <i>Witchellia</i> ( <i>Gelasinites</i> )	68, 70, 522, 594, 666, 725
<i>genicularis</i> ; <i>Oecotraustes</i> 226, 229, 230, 232, 235, 237, 525, 556, 563, 627,	
732, 735, 736, 738	
<i>Germanites</i>	253, 311, 337, 537
<i>Germanoides</i>	310, 311
<i>gervillii</i> ; <i>Chondroceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	377, 382, 385, 597, 621, 729, 730, 731, 733
<i>Gerzenites</i>	245, 256, 301, 302, 306, 337, 552, 562, 724, 725
<i>gibberulus</i> (-um); <i>Frogdenites</i> ( <i>Labyrinthoceras</i> )	370, 377
<i>gibba</i> (-um); <i>Torrensia</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	422
<i>Gibbistephanus</i>	269
<i>gibbosum</i> ; <i>Stephanoceras</i>	579, 733
<i>giebeli</i> ; <i>Chondromileia</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	349
<i>gigantea</i> ; <i>Brasilia</i>	634, 642, 643
<i>gingense</i> (-is); <i>Fissiloboceras</i> ( <i>Sonninia</i> , <i>Ammonites</i> )	30, 33, 50, 52, 70,
85, 521, 574, 576, 673, 722, 725	
<i>glabrum</i> ; <i>Sphaeroceras</i>	593, 394, 563, 740, 741
<i>glauca</i> ; <i>Witchellia</i>	75, 103
<i>gliberti</i> ; <i>Fissiloboceras</i>	33
<i>globosus</i> ; <i>Polyplectites</i>	334
<i>globus</i> ; <i>Sphaeroceras</i>	392
<i>Glochiceras</i>	160, 171
<i>Glyphosphinctes</i>	508, 509

<i>Gonolkites</i>	453, 531, 565, 585, 588, 744, 745
<i>Gonoxyites</i>	210
<i>gracile</i> ; <i>Chondroceras</i>	383
<i>gracile</i> ; <i>Strigoceras</i>	131
<i>gracilobata</i> ; <i>Praeoppelia</i> ( <i>Oppelia</i> )	174, 176, 182, 607, 724
<i>gracilobatum</i> ; <i>Fissilobicerias</i>	32, 34
<i>Grammoceras</i>	630
<i>grammoceroides</i> ; <i>Fontannesia</i> (" <i>Dumortieria</i> ")	85
<i>grandiforme</i> ; <i>Chondroceras</i>	382
<i>grandis</i> ; <i>Emileia</i>	351
<i>Graphoceras</i>	558, 561, 593, 635, 637, 643, 661, 667, 668, 720, 722
<i>greppini</i> ; <i>Emileia</i>	354, 608
<i>grossouvrei</i> ; <i>Oecoptychoceras</i>	140
<i>Hammatoceratinae</i>	764
<i>hannoveranna</i> ; <i>Nannina</i> ( <i>Dorsetensia</i> , <i>Sonninia</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	64, 109, 121, 123, 621, 728
<i>Haplocerataceae</i>	124
<i>Haploceratidae</i>	124, 139, 158, 523, 765, 766
<i>Haplopleuroceras</i>	558, 636, 643, 667, 668, 673, 720, 764
<i>Harpoxyites</i>	210
<i>Haselburgites</i>	517, 518
<i>haugi</i> ; <i>Lissoceras</i>	161, 170, 523, 647, 742, 743
<i>haugi</i> ; <i>Orthogarantiana</i>	421, 429, 430, 601, 617, 735, 737
<i>haydeni</i> ; " <i>Dorsetensia</i> "	119
<i>hebes</i> ; <i>Hebetoxyites</i>	148, 149, 150, 158, 524, 576, 724
<i>Hebetoxyites</i>	148, 523, 724, 726, 727
<i>hebridica</i> ; <i>Dorsetensia</i>	57, 63, 116, 521, 527, 595, 728
<i>Hecticoceratinae</i>	208
<i>helenae</i> ; <i>Bradfordia</i> ( <i>Iokastelia</i> , <i>Oppelia</i> )	174, 175, 178
<i>helvetica</i> ; <i>Emileia</i>	351
<i>helveticum</i> ; <i>Pseudographoceras</i>	635
<i>helveticus</i> ; <i>Prorsisphinctes</i> ( <i>Leptosphinctes</i> )	514, 649, 743, 744
<i>Hildocerataceae</i>	20
<i>hispanicum</i> ; <i>Schmidtoceras</i> ( <i>Chondroceras</i> )	388
<i>hispaniensis</i> ; <i>Mollistephanus</i>	248, 250, 251, 305, 526, 574, 723
<i>Hlawiceras</i>	439, 451, 530, 542, 564, 580, 588, 602, 604, 738, 740
<i>hoffmanni</i> ; <i>Prorsisphinctes</i>	515



<i>homalogaster</i> , <i>Cadomites</i>	331, 337, 528, 554, 562, 735
<i>humphriesianum</i> (-us); <i>Stephanoceras</i> ( <i>Cadomites</i> , <i>Ammonites</i> )	269, 272, 275 278, 281, 527, 536, 538, 540, 609, 621, 729, 730
<i>hyalinus</i> ; " <i>Hyalinites</i> "	73, 79
<i>hydei</i> ; <i>Lissoceras</i>	169
<i>Hyperlioceras</i>	558, 573, 593, 617, 643, 659, 667, 720, 722
<i>iberica</i> ; <i>Trimarginia</i>	241, 525, 563, 651, 738, 739, 766
<i>ibericum</i> ; <i>Schmidtoceras</i> ( <i>Chondroceras</i> )	388, 623, 733
<i>inaequalicostatum</i> ; <i>Haplopleuroceras</i>	636
<i>incisum</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	551, 659, 720
<i>inclusa</i> ; <i>Bradfordia</i>	174, 176
<i>incongruens</i> ; <i>Hebetoxyites</i>	154, 657, 666
<i>inferior</i> ; <i>Infraparkinsonia</i> ( <i>Caumontisphinctes</i> , <i>Parkinsonia</i> )	399, 406, 409, 410, 601, 626, 735
<i>infernense</i> ; <i>Euaptetoceras</i>	593
<i>inflatocoronatum</i> (-a); <i>Hlawiceras</i> ( <i>Garantiana</i> )	448, 742
<i>inflatum</i> ; <i>Lissoceras</i>	164
<i>Infragarantiana</i>	406
<i>Infraparkinsonia</i>	398, 406, 415, 460, 529, 543, 579, 611, 646, 733, 734, 738
<i>interrupta</i> ; <i>Fontannesia</i>	89
<i>interruptus</i> ; <i>Cleistosphinctes</i> ( <i>Leptosphinctes</i> )	474, 501, 502, 601, 602, 612 737, 739
<i>intersertus</i> ; <i>Lobosphinctes</i>	612, 744
<i>intricatum</i> ; <i>Labyrinthoceras</i>	370, 372, 577, 609, 621, 729
<i>involuta</i> ; <i>Bradfordia</i> ( <i>Etropolia</i> )	179, 575, 724
<i>Iokastelia</i>	172, 173, 174
<i>isjumika</i> ; " <i>Witchellia</i> "	63
<i>itinsae</i> ; <i>Itinsaites</i>	310, 311
<i>Itinsaites</i>	245, 246, 272, 286, 293, 310, 316, 323, 326, 337, 537, 553, 571, 579, 596, 597, 598, 610, 622, 645, 729, 730, 733
<i>jakounense</i> ; <i>Stephanoceras</i>	311
<i>jaworskii</i> ; <i>Praeleptosphinctes</i>	460
<i>jugifera</i> ; <i>Sonninia</i>	51, 521, 606, 618, 666, 680, 723, 725
<i>juncta</i> ; <i>Reynesella</i>	552, 720
<i>Kallistephanus</i>	260
<i>kallum</i> (-us); <i>Skirroceras</i> ( <i>Kallistephanus</i> )	265, 266
<i>kamenka</i> ; " <i>Witchellia</i> "	63

<i>Kanastephanus</i>	319, 337
<i>kellumi</i> ; <i>Liroxyites</i>	204, 206
<i>kialagvikensis</i> ; <i>Normannites</i>	461
<i>kiliani</i> ; <i>Fontannesia</i> ("Grammoceras")	88
<i>killertalensis</i> ; <i>Cleistosphinctes</i>	475, 694
<i>kirschneri</i> ; <i>Skirroceras</i>	264
<i>Kleitoxites</i>	150, 155
<i>klimakomphalum</i> ; <i>Euaptetoceras</i>	172, 181
<i>kreter</i> ; <i>Stephanoceras</i> ( <i>Kreterostephanus</i> )	280, 282, 598, 733
<i>Kreterostephanus</i>	269
<i>Kubanoceras</i>	469, 470
<i>kumaterus</i> ; <i>Kumatostephanus</i>	255, 256, 552, 728
<i>Kumatostephanus</i>	245, 255, 306, 527, 540, 562, 609, 619, 620, 667, 689, 724, 725, 727, 728
<i>labrum</i> ; <i>Labyrinthoceras</i>	371
<i>Labyrinthoceras</i>	338, 367, 372, 374, 375, 379, 528, 562, 570, 576, 577, 619, 727, 728, 729, 731
" <i>Labyrinthoceras</i> "	367
<i>laevigatus</i> ; <i>Protoecotraustes</i>	183, 185, 575, 576, 724
<i>laeviuscula</i> (-us); <i>Witchelia</i> ( <i>Ammonites</i> )	41, 66, 67, 68, 69, 70, 75, 80, 82 522, 541, 594, 607, 608, 667, 681, 724
<i>languidum</i> (-us); <i>Strigoceras</i> ( <i>Leptostrigites</i> )	135, 138, 552, 577, 596, 609, 621, 728, 729
<i>lanquinei</i> ; <i>Bigotites</i>	564
<i>latansatus</i> ; <i>Itinsaites</i>	541
<i>laticostatus</i> ; <i>Epalxites</i>	310
<i>Latiwitchellia</i>	68, 86
<i>Latotoites</i>	338, 360
<i>latum</i> ; <i>Platygraphoceras</i>	636
<i>lauxi</i> ; <i>Pelekodites</i> ( <i>Rhodaniceras</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	103, 109, 522, 575, 723
<i>lectotipa</i> ; <i>Oppelia</i>	210, 212
<i>leicherti</i> ; <i>Pseudotoites</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	348
<i>Leioceras</i>	680, 683, 688
<i>Leioceratinae</i>	764
<i>lenki</i> ; <i>Bajocisphinctes</i> ( <i>Bigotites</i> )	484, 487, 652, 738, 740, 741
<i>lennieri</i> ; " <i>Dorsetensia</i> "	120
<i>lepsiusi</i> ; <i>Epalxites</i>	310, 596, 730

<i>leptogyrale</i> ; <i>Skirroceras</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	267, 594, 725, 727
<i>Leptosphinctes</i>	254, 396, 398, 400, 459, 460, 462, 470, 477, 478, 479, , 509 518, 531, 542, 543, 562, 563, 579, 580, 587, 600, 601, 602, 624, 626, 652, 694, 733, 734, 735, 739, 765
<i>Leptosphinctinae</i>	397, 459, 531
<i>Leptostrigites</i>	126
<i>leptus</i> ; <i>Leptosphinctes</i>	462, 463, 465, 468, 472, 473, 554, 563,, 601, 611, 626, 647, 736, 737
<i>liebi</i> ; <i>Emileites</i> ( <i>Docidoceras</i> )	346
<i>limatum</i> ; " <i>Docidoceras</i> " ( <i>Coeloceras</i> )	341, 606, 666, 721
<i>limitatum</i> ; <i>Graphoceras</i>	636
<i>limosus</i> ; <i>Oxycerites</i>	229, 614
<i>Limoxyites</i>	230, 232, 525, 604, 614, 628, 630, 692
<i>lineatum</i> , <i>Cypholioceras</i>	688
<i>linguiferus</i> ; <i>Polyplectites</i> ( <i>Ammonites</i> )	332, 333
<i>liomphala</i> ; <i>Bradfordia</i>	173
<i>liostraca</i> ; <i>Dorsetensia</i>	60, 61, 521, 541, 553, 597, 610, 730, 731
<i>Liroxyites</i>	204, 206
<i>lissajousi</i> ; <i>Cadomites</i>	326, 421
<i>Lissoceras</i>	139, 159, 160, 171, 174, 186, 520, 563, 598, 602, 624, 626, 627, 647, 724, 725, 728, 729, 764, 767
<i>Lissoceratinae</i>	159, 523, 525
<i>literatum</i> ; <i>Pseudographoceras</i>	642
<i>Lobosphinctes</i>	588, 743
<i>longalvum</i> ; " <i>Docidoceras</i> "	244, 340, 341, 552, 606, 721
<i>longare</i> ; <i>Oecotraustes</i>	233
<i>lotharingica</i> ; <i>Dorsetensia</i>	62
<i>luciusi</i> ; <i>Sonninia</i>	42
<i>lucretius</i> ; <i>Parastrenoceras</i>	412, 413, 554
<i>Ludwigella</i>	634, 635, 643, 661, 667, 720
<i>Ludwigia</i>	561, 616
<i>Lupherites</i>	326, 332
<i>Lytoceras</i>	647
<i>macer</i> ; <i>Maceratites</i> ( <i>Pelekodites</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	96, 97, 99, 101, 522, 594, 606, 608, 618, 680, 723, 725, 726
<i>Maceratites</i>	21, 66, 94, 522, 562, 595, 618, 667, 681, 723, 724, 725, 727
<i>macilentus</i> ; <i>Hebetoxyites</i>	155

<i>macrocephalus</i> ; " <i>Ammonites Gervilli</i> "	350
<i>macrum</i> ( <i>macer</i> ); <i>Skirroceras</i> ( <i>Stephanoceras</i> , <i>Ammonites</i> )	260, 262, 264, 266, 268, 276, 536, 571, 576, 577, 610, 727, 728, 729, 730
<i>magharensis</i> ; <i>Magharina</i>	140
<i>malenotatus</i> (-a, -um); <i>Emileites</i> ( <i>Emileia</i> , <i>Trilobiticeras</i> , <i>Docidoceras</i> )	343 345, 607, 693, 722, 723
<i>mammilifera</i> ; <i>Sonninia</i>	35
<i>manselii</i> ; <i>Labyrinthoceras</i> ( <i>Sphaeroceras</i> )	369, 595, 727
<i>marginatum</i> ; <i>Euhoploceras</i>	594, 617, 721
<i>martinsii</i> ; <i>Vermisphinctes</i> ( <i>Spathia</i> , <i>Ammonites</i> )	516
<i>masckei</i> ; <i>Stephanoceras</i>	610, 730
<i>Masckeites</i>	245, 315, 337, 528
<i>matisonensis</i> ; <i>Siemiradzka</i>	614, 651
<i>masticonnensis</i> ; <i>Eudmetoceras</i>	659, 720
<i>mayalis</i> ; " <i>Poecilomorphus</i> "	92, 101
<i>Megasphaeroceras</i>	374, 390
<i>Melendezia</i>	204, 205, 525, 648, 739
<i>meletense</i> , <i>Lissoceras</i>	171
<i>mendozai</i> ; <i>Dorsetensia</i>	65
<i>meniscum</i> ; <i>Labyrinthoceras</i>	370, 619, 727, 728
<i>mesacanthum</i> ; <i>Papilliceras</i>	40, 41, 42, 521, 535, 594, 608, 666, 667, 680, 726
<i>meseres</i> ; <i>Prorsisphinctes</i>	510, 511, 513, 515, 564, 565, 580, 628, 649, 743, 744
<i>Mesoxyites</i>	225, 226
<i>Metaxyites</i>	310, 311, 337
<i>micracanthum</i> ; <i>Papilliceras</i>	42, 43
<i>Microbajocisphinctes</i>	460, 491, 518, 531, 563, 564, 602, 675, 694, 737, 764, 765
<i>Microliissoceras</i>	159, 160, 171, 523, 647, 652, 739, 762
<i>Micropoecilomorphus</i>	200
<i>Microtoxamblyites</i>	172, 183, 188, 194, 524, 525, 734, 762
<i>minimus</i> (-a); <i>Maceratites</i> ( <i>Pelekodites</i> , <i>Poecilomorphus</i> , <i>Sonninia</i> )	104, 522 606, 608, 659, 723, 726
<i>minor</i> , <i>Cadomoceras</i> ( <i>Oecotraustes</i> )	141, 145, 146, 200, 602, 734, 735, 736, 742
<i>minor</i> , <i>Chondroceras</i>	384, 553
<i>minor</i> , <i>Cleistosphinctes</i>	508
<i>mixtecum</i> ; <i>Parastrenoceras</i>	411, 412
<i>modestum</i> ; <i>Euhoploceras</i>	25, 552, 721
<i>modestus</i> ; <i>Abbasitoides</i>	634

<i>moisiyi</i> ; <i>Maceratites</i> ( <i>Pelekodites</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	98, 99, 107, 113, 114 522, 606, 608, 637, 657, 659, 666, 667, 725
<i>mollis</i> ; <i>Mollistephanus</i>	246, 247, 250, 252
<i>Mollistephanus</i>	245, 246, 254, 300, 340, 528, 569, 575, 619, 657, 667, 721, 725, 729
<i>monachum</i> ; <i>Lissoceras</i> ( <i>Haploceras</i> )	161, 166, 168, 171, 523, 647, 651, 738, 739
<i>Morphoceras</i>	543, 565, 585, 587, 588, 604, 630, 651, 692, 744
<i>mouterdei</i> ; <i>Bajocisphinctes</i>	490, 648, 652, 655, 670, 740, 741
<i>mouterdei</i> ; " <i>Hebetoxyites</i> "	155, 606, 608, 659, 693, 724, 725
<i>mowichense</i> ; " <i>Stephanoceras</i> "	250
<i>multicostatum</i> ; <i>Schmidtoceras</i> ( <i>Chondroceras</i> )	386, 626, 734
<i>multifida</i> ; <i>Emileia</i>	352
<i>multinodum</i> ; <i>Teloceras</i>	295, 296, 298, 611, 734
<i>multispinatum</i> ; <i>Epalxites</i>	310
<i>mundum</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	720
<i>mundum</i> ; <i>Haplopleuroceras</i>	593, 636, 659
<i>mutabile</i> (-is); <i>Stephanoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	278, 280, 282, 285, 541, 598, 733
<i>Nannina</i>	21, 57, 109, 114, 570, 571, 577, 620, 622, 681, 728, 731, 732
<i>Nannoceras</i>	21, 86, 93, 522, 723, 725, 726
<i>nannomorphum</i> ; <i>Nannoceras</i>	92, 93, 94, 107, 721
<i>nepos</i> ; <i>Cadomoceras</i>	143, 144, 148, 624, 651, 734, 735, 736, 738
<i>niortense</i> (-is); <i>Strenoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	414, 416, 540, 542, 611, 647, 735
<i>nivernensis</i> ; <i>Limoxyites</i> ( <i>Oecotraustes</i> , <i>Oppelia</i> )	229, 230
<i>nodatipinguis</i> ; <i>Witchellia</i> ( <i>Stiphromorphites</i> )	67
<i>nodatus</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	399, 401, 611, 734
<i>nodifer</i> ; <i>Nodiferites</i>	230, 744
<i>Nodiferites</i>	230
<i>nodosa</i> ; <i>Pseudogarantiana</i>	415
<i>nodosum</i> (-us); <i>Stephanoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	275, 536, 596, 610, 729, 730, 731
<i>nodosus</i> ; <i>Germanites</i>	311
<i>Normannites</i>	245, 269, 286, 293, 308, 311, 314, 319, 320, 337, 537, 543, 562, 598, 610, 611, 623, 624, 645, 646, 690, 694, 732
<i>Normannitinae</i>	245, 337
<i>nuda</i> ; <i>Sonninia</i>	33
<i>obrupta</i> ; <i>Fontannesia</i>	88
<i>obsoletus</i> ; <i>Cleistosphinctes</i> ( <i>Leptosphinctes</i> )	475, 496, 501, 736
<i>obtusiformis</i> ; <i>Welschia</i>	634, 642

octogonum; <i>Strenoceras bigoti</i>	418
<i>Odontolkites</i>	432
<i>Oecoptychius</i>	125
<i>Oecoptychoceras</i>	124, 139, 140, 372, 373, 523, 670, 741, 742, 762
<i>Oecostephanus</i>	260
<i>Oecotraustes</i>	209, 211, 226, 229, 232, 525, 564, 580, 596, 600, 601, 611, 622 628, 645, 647, 648, 649, 652, 670, 729
<i>okribensis</i> ; <i>Okribites</i>	453
<i>oligopleurum</i> ; " <i>Garantiana</i> (Gar.) <i>Althoffi</i> "	434
<i>omphalicus</i> ; <i>Prorsisphinctes</i>	514
<i>oolithicum</i> (-us); <i>Lissoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	161, 164, 166, 167, 168, 523, 562, 610, 649, 670, 732, 734, 735, 738, 739
<i>oolithicum</i> ; <i>Strenoceras</i>	415, 563, 735, 741
<i>opalinum</i> ; <i>Leioceras</i>	672, 688
<i>Oppelia</i>	174, 189, 209, 226, 525, 562, 571, 580, 588, 601, 611, 621 622, 624, 628, 647, 649, 685, 729
<i>Oppeliidae</i>	124, 208, 766
<i>Oppeliinae</i>	208, 209
<i>Oppelina</i>	211, 229, 230, 537
<i>Oraniceras</i>	565, 585, 604, 694, 745
<i>orbignyanum</i> (-us); <i>Chondroceras</i> ( <i>Schmidtoceras</i> , <i>Ammonites</i> )	384, 553, 597, 611, 730, 731, 733
<i>orbignyi</i> ; <i>Cadomites</i>	330
<i>orbignyi</i> ; <i>Normannites</i>	320, 321, 324, 553, 579, 597, 732
<i>orbignyi</i> ; <i>Spiroceras</i>	457
<i>orbignyana</i> ; <i>Parkinsonia</i>	454, 455, 537
<i>oregonensis</i> ; <i>Dorsetensia</i>	65
<i>oregonensis</i> ; " <i>Stephanoceras</i> ( <i>Phaulostephanus</i> )"	248, 250
<i>Orthogarantiana</i>	406, 415, 421, 448, 530, 538, 563, 564, 579, 588, 623, 626, 738
<i>otiophorus</i> ; <i>Cleistosphinctes</i>	506, 507, 508
<i>Otoites</i>	337, 338, 348, 358, 528, 552, 562, 569, 574, 576, 577, 595, 596, 607 608, 610, 618, 619, 621, 637, 640, 657, 665, 681, 685, 689, 729, 730
<i>Otoitidae</i>	244, 337, 373, 528
<i>Otoitinae</i>	337, 374
<i>Otoxyites</i>	226

- ovalis*; *Fissiloboceras* (*Sonninia*, *Ammonites*) 28, 29, 31, 34, 88, 54, 618,  
659, 666, 673, 680, 722, 725  
*oviformis*; *Shirbuirnia* (*Sonninia*, *Dorsetensia*) 38, 575, 723  
*Oxycerites* 209, 221, 223, 225, 232, 525, 588, 604, 628, 630, 649, 651,  
692, 741, 743  
*papillatum*; *Papilliceras* 39, 43, 521, 607, 618, 666, 725  
*Papilliceras* 21, 39, 106, 521, 522, 575, 594, 657, 723  
*Parabigotites* 461  
*Parachondroceras* 373, 378  
*parallelus*; *Parallites*, *Normannites* 311  
*Parallites* 272, 310, 311, 337  
*Parapatoceras* 457  
*Paraastrenoceras* 411, 457, 737, 762  
*parcicarinatus*; *Stegoxytes* 196, 197, 536, 541, 597, 598, 645, 731, 732  
*parkinsoni*; *Parkinsonia* 451, 540, 565, 744  
*Parkinsonia* 337, 396, 398, 433, 451, 531, 535, 537, 543, 580, 585, 588, 604,  
628, 651, 675, 694, 742, 744  
*Parkinsoniidae* 396, 529, 530, 766  
*Paroecotraustes* 227, 230  
*paronai*; *Strigoceras* (*Oppelia*) 132, 144, 562, 563, 578, 694, 732, 734,  
735, 736, 738  
*parvicostatum* (-a); *Euhoploceras* (*Sonninia*) 26, 680, 723  
*parvum*; *Teloceras* 296, 299, 578, 597, 732  
*parvus*; *Microtoxamblyites* (*Toxamblyites*) 194  
*patefactor*; *Witchellia* 80  
*patella*; *Sonninia* 51, 54, 55  
*Patrulia* 461  
*paucicosta*; *Cleistosphinctes* 473  
*paucicostae* (-a); *Kumatostephanus* (*Cadomites*) 259, 552, 619, 665, 727, 728  
*paululus*; *Phaulostephanus* 249, 253, 254, 527, 597, 731  
*pauper*; *Microtoxamblyites* (*Toxamblyites*) 196  
*pauper*; *Otoites* 365  
*pavimentaria* (-us); *Witchellia* (*Dundryites*) 69, 73, 82, 84, 574, 576, 723, 725  
*Pelekodites* 21, 44, 95, 105, 199, 522, 552, 562, 569, 570, 571, 574, 576,  
595, 606, 608, 609, 618, 619, 620, 621, 637, 657, 659, 667,  
673, 680, 693, 725, 731  
*"Pelekodites"* 21, 40

<i>pelekus</i> ; <i>Pelekodites</i>	100, 105, 107, 112, 522, 575, 723
<i>perexpansum</i> ; <i>Labyrinthoceras</i>	367
<i>perfectum</i> ; " <i>Docidoceras</i> "	342
<i>Perisphinctaceae</i>	458
<i>Perisphinctidae</i>	398, 458
<i>perjucundus</i> (-um); <i>Kumatostephanus</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	257, 306, 538, 665, 675, 726, 727
<i>persicus</i> (-um); <i>Kumatostephanus</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	257
<i>perspicuus</i> ; <i>Cleistosphinctes</i>	475, 508
<i>pertinax</i> ; <i>Spinammatoceras</i>	634
<i>petri</i> ; <i>Bigotites</i> ( <i>Bigotella</i> )	517
<i>Phanerosphinctes</i>	508, 509
<i>phaula</i> (-us); <i>Infraparkinsonia</i> ( <i>Caumontisphinctes</i> )	399, 408, 553, 600, 601, 624, 626, 694, 734, 735
<i>Phaulostephanus</i>	245, 246, 247, 248, 250, 253, 312, 458, 526, 609, 730, 734, 765
<i>phlyctaenodes</i> ; <i>Papilliceras</i> ( <i>Fissilobicerias</i> )	41, 43
<i>Phlycticeras</i>	125
<i>Filoceratidos</i>	597, 598, 624, 766
<i>pingue</i> ; <i>Hecticoceras</i>	130
<i>pinguis</i> ; <i>Asphinctites</i>	604
<i>pinguis</i> ; " <i>Cadomites</i> "	623, 733
<i>pinguis</i> ; <i>Nannina</i> ( <i>Dorsetensia</i> , <i>Witchellia</i> , <i>Sonninia</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	64, 67 109, 115, 123, 521, 539, 596, 640, 728
<i>pioides</i> ; <i>Reynesella</i>	594, 720
<i>plagium</i> ; <i>Stephanoceras</i> ( <i>Stepheoceras</i> )	281, 621, 730
<i>Planisphinctes</i>	565, 744
<i>planula</i> ; <i>Ammonites</i>	258
<i>planulatum</i> ; " <i>Docidoceras</i> "	247, 248, 252, 526
<i>platygaster</i> ; <i>Trilobiticeras</i>	356, 357, 569, 721
<i>Platygraphoceras</i>	658
<i>platymorpha</i> ; <i>Witchellia</i>	66, 70, 77, 522, 594, 725
<i>platyomphala</i> ; <i>Bradfordia</i> ( <i>Oppelia</i> )	176, 179, 635, 721
<i>platyrrymum</i> ; <i>Hlawiceras</i>	439, 440, 442, 448, 563, 652, 738
<i>Platystomites</i>	245, 286, 293, 314, 318, 337, 527, 579, 597, 623, 730, 733, 762
<i>platystomus</i> ; <i>Platystomites</i> ( <i>Normannites</i> )	318
<i>Plectostrigites</i>	126



<i>plena</i> (-us); <i>Witchellia</i> ( <i>Anolkoleites</i> )	69, 70, <b>79</b> , 522, 606, 608, 666, 723, 725, 726
<i>pleurifer</i> ; <i>Oppelia</i> ( <i>Pleuroxyites</i> )	<b>219</b> , 525, 563, 611, 736, 739, 741, 742, 743
<i>Pleuroxyites</i>	210, 221
<i>Pleydellia</i>	590, 672, 679, 688
<i>plicatellus</i> (-a); <i>Oxycerites</i> ( <i>Oppelia</i> )	219, 227, 525, 556, 564, 604, 627, 741, 742
<i>plicatum</i> ; <i>Stephanoceras</i>	273, 541, 596
<i>Poecilomorphus</i>	21, 172, 189, <b>199</b> , 524, 536, 537, 738
<i>polygyralis</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	397, <b>399</b> , 401, 409, 563, 611, 626, 694, 735
<i>polymera</i> (-us); <i>Emileia</i> ( <i>Ammonites</i> )	<b>352</b> , 353, 619, 727, 728
<i>Polyplectites</i>	315, 316, 332, 337, 528, 542, 614, 624, 626, 646, 649, 694, 733, 734, 744, 767
<i>polyschides</i> ; <i>Emileia</i>	346, <b>350</b> , 354, 596, 607, 725, 727, 728
<i>Polysphinctites</i>	651
<i>polysphinctus</i> ; <i>Polysphinctites</i>	604
<i>Polystephanus</i>	326
<i>pompeckji</i> ; <i>Hlawiceras</i>	444
<i>portitor</i> ; <i>Epalxites</i>	310, 536, 621, 730
<i>postrugosus</i> ; <i>Platystomites</i> ( <i>Gerzenites</i> )	314, 541, 553, 730
<i>Praebigotites</i>	398, 461
<i>praecursor</i> ; <i>Orthogarantiana</i> ( <i>Garantiana</i> , <i>Garantia</i> , <i>Ammonites</i> )	<b>425</b> , 601, 735
<i>Praeleptosphinctes</i>	460
<i>praenuntius</i> ; <i>Praestrigites</i>	523, 724
<i>Praeparkinsonia</i>	432, 433
<i>praeradiata</i> ; <i>Bradfordia</i> ( <i>Iokastelia</i> , <i>Oppelia</i> )	172, 174, <b>175</b> , 179, 569, 574, 575, 577, 724, 725, 726
<i>Praeoppelia</i>	174, <b>182</b> , 209, 524, 608, 725, 729, 762
<i>Praestrigites</i>	124, 125, 127, 150, 172, 523, 721, 762
<i>Praetulites</i>	373
<i>Prepapillites</i>	40
<i>prevalensis</i> ; <i>Paroecotraustes</i>	614
<i>primitiva</i> ; <i>Infragarantiana</i>	406
<i>procera</i> ; <i>Siemiradzka</i>	604, 614
<i>Procerites</i>	565, 567, 585, 587, 588, 604, 614, 630, 651
<i>Prohecticoceras</i>	651
<i>propefusca</i> ; <i>Oppelia</i>	132
<i>propinquans</i> ; <i>Sonninia</i> ( <i>Waagenia</i> )	43, 44, 45, <b>46</b> , 521, 570, 577, 595, 609, 620, 727, 728, 730

<i>prorectus</i> ; <i>Normannites</i>	623, 732
<i>prorsicostatus</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	405
<i>Prorsisphinctes</i> 460, 478, 479, 508, 517, 532, 588, 602, 604, 612, 628, 651,	740, 741, 743, 744
<i>Protoecotraustes</i> 172, 173, 182, 232, 524, 552, 608, 659, 724, 728, 729	
<i>protracta</i> ; <i>Garantiana</i> ( <i>Garantia</i> )	438, 602, 627, 740
<i>protrusus</i> ; <i>Kleitoxites</i>	155
<i>proyctifer</i> ; <i>Sherbornites</i>	34
<i>Pseudammatoceras</i>	634
<i>pseudoarenatum</i> ; <i>Papilliceras</i>	43, 52
<i>Pseudobigotella</i>	396, 406, 517, 518
<i>Pseudocidoceras</i>	338, 340
<i>Pseudogarantiana</i> 415, 521, 432, 450, 451, 530, 564, 580, 588, 627, 652, 670, 694	
<i>Pseudogrammoceras</i>	642, 661, 662
<i>pseudograndis</i> ; <i>Emileia</i>	351
<i>Pseudographoceras</i>	634, 643
<i>pseudointerruptus</i> ; <i>Microbajocisphinctes</i>	501, 504, 627, 652, 738
<i>pseudomartinsii</i> ; <i>Prorsisphinctes</i> ( <i>Perisphinctes</i> ) 508, 512, 515, 564, 565, 744	
<i>pseudoparkinsoni</i> ; <i>Parkinsonia</i>	456, 537, 565, 744
<i>pseudotrigonalis</i> ; <i>Shirburnia</i>	39
<i>pseudostrigifer</i> ; <i>Strigoceras</i>	135, 137, 138
<i>Pseudotoites</i>	338, 340, 344, 348
<i>pseudotrigonata</i> ; <i>Sonninia</i>	39
<i>psilacanthus</i> ; <i>Cadomites</i>	327
<i>psilodiscum</i> (-us); <i>Lissoceras</i> ( <i>Ammonites</i> ) 159, 161, 170, 523, 648, 652, 670	739, 741
<i>Puchenquia</i>	460
<i>pulcher</i> ( <i>pulchra</i> ); <i>Oecotraustes</i> ( <i>Oppeliina</i> ) 230, 234, 236, 237, 624, 646, 734	
<i>pulchra</i> ; <i>Dorsetensia</i>	58
<i>pulchrum</i> ; <i>Graphoceras</i>	658
<i>punctatissima</i> ; " <i>Dorsetensia</i> ", <i>Witchellia</i>	65, 117
<i>punctum</i> ; <i>Trilobiticeras</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	356, 357, 377, 575, 723
<i>pusillum</i> ; <i>Microlissoceras</i>	171, 172
<i>pusillum</i> ; <i>Sphaeroceras</i>	392, 523
<i>pyritosum</i> ; <i>Stephanoceras</i>	273, 277, 284, 315, 610, 730
<i>quenstedti</i> ; <i>Cadomites</i>	285
<i>quenstedt</i> ; <i>Emileia</i>	350

<i>quenstedti</i> ; <i>Hlawiceras</i>	443, 649, 655, 741
<i>quenstedt</i> ; <i>Strenoceras</i>	416, 417, 419, 554, 612, 737
<i>radiata</i> ; <i>Parkinsonia</i>	456
<i>rarecostata</i> (-um); <i>Parkinsonia</i> ( <i>Cosmoceras</i> )	454, 556, 564, 565, 628, 649, 742
<i>rectelobatus</i> ; <i>Cadomites</i>	327
<i>regrediens</i> ; <i>Nannina</i> ( <i>Dorsetensia</i> , <i>Witchellia</i> )	58, 119, 120, 610, 645, 731
<i>renzi</i> ; <i>Bradfordia</i>	177
<i>reparator</i> ; " <i>Vermisphinctes</i> "	514, 515
<i>Reynesella</i>	558, 720
<i>Rhodaniceras</i>	636, 658, 720
<i>rhomboidalis</i> ; <i>Itinsaites</i> ( <i>Normannites</i> )	313, 610, 730
<i>rhomboidea</i> ; <i>Orthogarantiana</i>	430
<i>Rhytostephanus</i>	260
<i>rhythus</i> ; <i>Skirroceras</i> ( <i>Rhytostephanus</i> )	263, 266
<i>richardsoni</i> ; <i>Zemistephanus</i>	286
<i>robustum</i> ; <i>Graphoceras</i>	635
<i>robustum</i> ; <i>Strenoceras</i>	421
<i>robustus</i> , <i>Microbajocisphinctes</i>	498, 504, 612, 648, 655, 670, 740, 741
<i>romani</i> ; <i>Dorsetensia</i> ( <i>Witchellia</i> , <i>Ammonites</i> )	49, 59, 62, 65, 118, 521, 536 539, 541, 562, 571, 595, 596, 621, 730
<i>romanoides</i> ; <i>Witchellia</i> ( <i>Ludwigia</i> , <i>Harpoceras</i> )	67, 69, 70, 72, 88, 522, 608, 666, 680, 692, 723, 725, 726
<i>rossica</i> ; " <i>Witchellia</i> "	63
<i>rota</i> ; <i>Caumontisphinctes</i> ( <i>Parkinsonia</i> )	399, 401, 402, 405, 407, 408, 410, 601, 646, 735
<i>rotabilis</i> ; <i>Braunsella</i>	552, 558, 720
<i>rotula</i> ; <i>Caumontisphinctes</i> ?	416
<i>rotundum</i> ; <i>Megasphaeroceras</i>	390, 694
<i>rotundum</i> ; <i>Strenoceras</i>	420, 538, 647, 737
<i>rozyckii</i> ; <i>Polyplectites</i>	336
<i>rubra</i> ( <i>ruber</i> ); <i>Witchellia</i> ( <i>Rubrileites</i> )	70, 78, 82, 522, 608, 666, 725, 726
<i>Rubrileites</i>	66
<i>rudidiscites</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	659, 720
<i>rudis</i> ; <i>Fissiloboceras</i>	32
<i>rudis</i> ; <i>Ludwigella</i>	592, 636, 662, 668
<i>Rugiferites</i>	614
<i>rugosus</i> ; <i>Gerzenites</i> ( <i>Normannites</i> )	306

<i>rugosus</i> ; <i>Nodiferites</i>	230, 745
<i>rustica</i> ; <i>Welschia</i>	561, 642
<i>sauzeanum</i> ; <i>Spiroceras</i>	458, 543, 554, 580
<i>sauzei</i> ; <i>Otoites</i>	358, 360, 361, 539, 540, 620, 728
<i>Saxinoticer</i>	379
<i>sayni</i> ; <i>Witchellia</i> ( <i>Ludwigia</i> )	70, 74, 657, 659, 666, 726
<i>scalare</i> ; <i>Stephanoceras</i>	278, 283, 285, 645, 731, 732
<i>schindewolfi</i> ; <i>Chondroceras</i> , <i>Schmidtoceras</i>	385, 388
<i>schlippei</i> ; <i>Parkinsonia</i>	454, 455
<i>schlumbergeri</i> ; <i>Nannoceras</i> ( <i>Sonninia</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	92, 94, 107, 575, 576 659, 723, 725
<i>schmassmanni</i> ; <i>Emileia</i>	351
<i>schmidtii</i> ; <i>Schmidtoceras</i> , <i>Chondroceras</i>	386, 387
<i>Schmidtoceras</i>	373, 374, 386, 529, 762
<i>schmiereri</i> ; <i>Leptosphinctes</i> ( <i>Bigotites</i> )	464, 647, 737, 739
<i>schroederi</i> ; <i>Orthogarantiana</i> ( <i>Garantiana</i> )	421, 423, 426, 538, 580, 737
<i>seebachi</i> ; <i>Oxycerites</i>	229
<i>semicostulatum</i> ; <i>Lissoceras</i>	160, 168, 169, 186, 188, 523, 524, 607, 724
<i>senecaensis</i> ; <i>Lupherites</i>	332
<i>septicarinatum</i> (-us); <i>Strigoceras</i> ( <i>Strigites</i> )	134, 563, 564, 565, 628, 649, 742, 743
<i>septicostatus</i> ; <i>Cadomites</i>	329, 580, 735
<i>serpens</i> ; <i>Strenoceras</i>	419
<i>serrigerus</i> ; <i>Paroecotraustes</i>	614
<i>Sherbornites</i>	21, 34
<i>Shirbuirnia</i>	21, 28, 36, 78, 521, 574, 594, 657, 726
<i>Siemiradzka</i>	565, 587, 630, 651, 692, 744
<i>similis</i> ; <i>Brasilia</i>	634, 642, 643
<i>simplex</i> ; <i>Limoxyites</i> ( <i>Oecotraustes</i> , <i>Oppelia</i> , <i>Oxycerites</i> )	243
<i>simulacrum</i> ; <i>Cadomoceras</i>	143, 145
<i>simulans</i> ; <i>Sonninia</i> ( <i>Sonninites</i> )	44, 73
<i>sinaitica</i> ; <i>Trimarginia</i>	239, 242, 243
<i>Skirroceras</i>	245, 260, 308, 527, 552, 562, 571, 578, 595, 596, 597, 609, 619, 621, 622, 645, 657, 681, 683, 685, 724, 725, 727
<i>Skolekostephanus</i>	260
<i>skollex</i> ; <i>Skirroceras</i> ( <i>Skolekostephanus</i> )	263, 265, 266, 570, 577, 596, 609 728, 729, 730

<i>skrodzki</i> ; " <i>Oppelia</i> "	178
<i>Sonninia</i> 21, 22, 37, 40, 41, 43, 44, 52, 56, 88, 106, 124, 521, 522, 552, 558, 561, 562, 569, 571, 573, 576, 577, 595, 606, 608, 618, 619, 620, 621, 637, 640, 657, 658, 659, 667, 637, 680, 683, 685, 689, 722, 726, 731	
<i>Sonniniidae</i>	20, 124, 520, 765
<i>Sonninites</i>	43, 44, 257, 727
<i>sowerbyi</i> ; " <i>Sonninia</i> "	535, 539
<i>Spathia</i>	509, 515, 516
<i>spatians</i> ; <i>Maceratites</i> ( <i>Spatulites</i> )	95, 102, 522, 575, 606, 723
<i>Spatulites</i>	66, 95, 103
<i>Sphaeroceras</i> 369, 372, 373, 374, 378, 389, 529, 562, 580, 587, 588, 598, 601 604, 623, 626, 627, 628, 645, 646, 648, 652, 655, 670	
<i>Sphaeroceratidae</i>	244, 338, 368, 372, 529
<i>Sphaeroceratinae</i>	373
<i>Sphaeroptychius</i>	125
<i>Spinammatoceras</i>	642
<i>spinifera</i> ; <i>Witchellia</i>	71
<i>spiniger</i> ; <i>Frogdenites</i>	374, 608, 726
<i>spiniger</i> ; <i>Protoecotraustes</i> ( <i>Oecotraustes</i> )	183, 187, 575, 724, 725, 726
<i>spinosum</i> ; <i>Strenoceras quenstedti</i>	419
<i>Spiroceras</i> 337, 457, 531, 543, 563, 565, 580, 588, 601, 602, 612, 647, 670, 694, 736, 744, 764, 765, 767	
<i>Spiroceratidae</i>	456
<i>splendens</i> ; <i>Paroecotraustes</i>	614
<i>sp. nov. 1</i> ; <i>Albarracinites</i> ?	303, 574, 723
<i>sp. nov. 2</i> ; <i>Albarracinites</i> ?	305, 574, 723
<i>sp. nov. 1</i> ; <i>Caumontisphinctes</i>	404, 410, 601, 646, 735, 737
<i>sp. nov. 1</i> ; <i>Diplesioceras</i>	Lámina 17, figura 8
<i>sp. nov. 1</i> ; <i>Fontannesia</i>	87, 666, 723
<i>sp. nov. 2</i> ; " <i>Fontannesia</i> "	89, 666, 723
<i>sp. nov. 1</i> ; <i>Frogdenites</i>	376, 575, 723
<i>sp. nov. 1</i> ; " <i>Hebetoxyites</i> "	157
<i>sp. nov. 1</i> ; <i>Hlawiceras</i>	449, 648, 652
<i>sp. nov. 1</i> ; <i>Infraparkinsonia</i>	409, 600, 735
<i>sp. nov. 2</i> ; <i>Infraparkinsonia</i>	410, 734
<i>sp. nov. 1</i> ; " <i>Labyrinthoceras</i> "	371, 621, 729

<i>sp. nov. 1; Microbajocisphinctes</i>	506, 627, 648, 739
<i>sp. nov. 1; Microlissoceras</i>	651, 738
<i>sp. nov. 1; Microtoxamblyites</i>	195, 196, 575, 666, 724
<i>sp. nov. 1; Mollistephanus</i>	250, 574, 723
<i>sp. nov. 2; Mollistephanus</i>	251, 305, 574, 576, 723, 725
<i>sp. nov. 3; Mollistephanus</i>	251, 666
<i>sp. nov. 1; Oecotraustes</i>	237, 627, 651, 735, 736, 741
<i>sp. nov. 1; Oppelia</i>	223, 579, 610, 624, 645, 694, 732
<i>sp. nov. 1; Pelekodites</i>	111, 574, 576, 666, 723, 725
<i>sp. nov. 2; Pelekodites</i>	113, 574, 576, 667, 723, 725
<i>sp. nov. 1; Polyplectites</i>	335, 563, 738, 740
<i>sp. nov. 2; Polyplectites</i>	331, 336, 651, 738, 740
<i>sp. nov. 1; Protoecotraustes</i>	186, 575, 724
<i>sp. nov. 1; Stenmatoceras</i>	290, 621, 730
<i>sp. nov. 2; Stenmatoceras</i>	292, 598, 733
<i>sp. nov. 1; Strigoceras</i>	137, 624, 734
<i>sp. nov. 1; Teloceras</i>	297, 732
<i>sp. nov. 2; Teloceras</i>	298, 597, 694, 732
<i>sp. nov. 1; Toxamblyites</i>	193, 666
<i>stantoni; Oppelia</i>	225, 579, 610, 623, 732
<i>Stegeostephanus</i>	326
<i>stegeus; Cadomites (Stegeostephanus)</i>	329, 628, 742
<i>Stegoxyites</i>	172, 196, 197, 200, 524, 730, 734
<i>Stenmatoceras</i>	245, 261, 285, 293, 308, 311, 319, 320, 527, 537, 543, 579, 597, 610, 622, 730, 733
<i>Stenmatoceratidae</i>	244
<i>stephani; Shirbuirnia</i>	28, 37, 38, 39, 85, 521, 725
<i>Stephanoceras</i>	245, 261, 269, 286, 320, 326, 527, 541, 543, 570, 571, 577, 578, 597, 610, 623, 624, 640, 665, 685, 730, 731, 733
<i>Stephanocerataceae</i>	243
<i>Stephanoceratidae</i>	244, 765
<i>Stephanoceratinae</i>	245, 526, 735
<i>stephensis; Vaceckia</i>	635
<i>Stepheoceras</i>	269, 272
<i>Stepheocerataceae</i>	244
<i>stigmosum; Graphoceras</i>	636, 658
<i>Stiphromorphites</i>	66

<i>Stomphosphinctes</i>	508, 509, 510
<i>stomphus</i> ; <i>Prorsisphinctes</i> ( <i>Stomphosphinctes</i> )	466, 509, 513, 743
<i>Strenoceras</i>	337, 396, 412, 414, 421, 451, 456, 530, 538, 539, 542, 546, 579, 580, 587, 611, 646, 694, 735, 738, 765
<i>strigifer</i> ; <i>Strigoceras</i> ( <i>Strigites</i> )	133, 137, 138, 148, 562, 594, 608, 667, 725
<i>Strigites</i>	126
<i>Strigoceras</i>	124, 126, 139, 149, 150, 156, 206, 523, 524, 570, 571, 576, 577, 588, 595, 597, 598, 600, 601, 604, 608, 612, 621, 624, 627, 645, 646, 649, 651, 652, 655, 670, 685, 689, 724, 726, 728, 730, 731, 732, 734
<i>Strigoceratidae</i>	124, 523
<i>strigoceroides</i> ; <i>Papilliceras</i> ( <i>Sonninia</i> )	41, 43
<i>sturanii</i> ; <i>Cadomites</i>	330
<i>sturanii</i> ; <i>Stephanoceras</i>	316
<i>subangulatum</i> ; <i>Hlawiceras</i>	443
<i>subarietis</i> ; <i>Parkinsonia</i>	454, 455, 537
<i>subaspidoides</i> ; <i>Praestrigites</i>	606, 724
<i>subcadiconica</i> ; <i>Emileia</i>	346
<i>Subcollina</i>	412
<i>subcoronatum</i> ; <i>Stemmatoceras</i>	286, 289, 538
<i>subcoronatus</i> ; <i>Leptosphinctes</i> ?	518
<i>subcostata</i> (-us); <i>Oppelia</i> ( <i>Ammonites</i> )	209, 216, 218, 219, 221, 238, 525, 556, 565, 627, 628, 647, 648, 649, 651, 655, 670, 736, 738, 739, 741, 742
<i>subdecoratum</i> (-a); <i>Euhoploceras</i> ( <i>Sonninia</i> )	22, 552, 721
<i>subdivisa</i> ; <i>Subparkinsonia</i>	454
<i>subfurcata</i> (-um, -us); <i>Pseudogarantiana</i> ? ( <i>Strenoceras</i> , <i>Ammonites</i> )	415, 540
<i>subgaranti</i> ; <i>Hlawiceras</i>	441, 447, 542, 564, 740
<i>Subgarantiana</i>	439
<i>Subparkinsonia</i>	396, 432, 452, 454
<i>subplicatella</i> ; <i>Praeoppelia</i> ( <i>Oppelia</i> )	174, 176
<i>subquadrata</i> ; <i>Braunsina</i>	593, 637, 720
<i>subradiata</i> ; <i>Oppelia</i>	209, 211, 213, 216, 218, 221, 222, 223, 525, 543, 553, 578, 579, 596, 597, 598, 610, 694, 730, 731, 732
<i>subrefractum</i> ; <i>Oecoptychoceras</i>	139
<i>subspinatum</i> ; <i>Haplopleuroceras</i>	592, 636, 720
<i>subtecta</i> ; <i>Dorsetensia</i>	62, 79, 541

<i>subtilicostata</i> ; <i>Oppelia</i>	225
<i>subtrigonata</i> ; <i>Sonninia</i>	39
<i>subzieteni</i> ; <i>Skirroceras</i> ( <i>Stephanoceras</i> )	263
<i>suevicum</i> (-a); <i>Hlawiceras</i> ( <i>Subgarantiana</i> , <i>Garantiana</i> )	443
<i>sulcatus</i> (-a); <i>Pelekodites</i> ( <i>Sonninia</i> )	107, 111, 119, 522, 570, 577, 595, 609 619, 621, 640, 657, 726, 727, 728, 730
<i>sullyense</i> ; <i>Cadomoceras</i>	142, 148, 579, 610, 732
<i>superba</i> ; <i>Witchellia</i>	70, 77, 522, 725
<i>sutneri</i> ; <i>Witchellia</i>	67, 68, 69, 75
<i>sutneroides</i> ; <i>Witchellia</i>	75
<i>symplectum</i> ; <i>Strigoceras</i>	135
<i>talkeetnanum</i> ; <i>Sphaeroceras</i>	394, 395, 563, 627, 649, 742, 744
<i>Tatroceras</i>	541
<i>tecta</i> ; <i>Dorsetensia</i>	62, 79
<i>Teloceras</i>	245, 261, 272, 286, 292, 293, 308, 311, 319, 320, 527, 528, 537, 543, 553, 562, 578, 574, 598, 600, 610, 611, 623, 624, 646, 690, 732, 747
<i>tenue</i> ; <i>Schmidtoceras</i> ( <i>Chondroceras</i> )	387, 388
<i>tenuicostatum</i> ; <i>Sphaeroceras</i>	392, 394, 395, 563, 565, 601, 628, 648, 651, 736 738, 740, 741, 742, 744
<i>tenuicostatum</i> ; <i>Stephanoceras</i>	281, 326, 733
<i>tenuicostatus</i> ; <i>Microbajocisphinctes</i>	495, 503, 652, 737, 738
<i>tenuis</i> ; <i>Ludwigella</i>	635
<i>tessoniana</i> ; <i>Shirbuirnia</i>	39, 62
<i>tetragonum</i> ; <i>Hlawiceras</i>	443, 612, 655, 675, 741
<i>thilense</i> ; <i>Dorsetensia</i>	62
<i>tibetica</i> ; <i>Witchellia</i>	76
<i>Tmetoceras</i>	764
<i>tobleri</i> ; <i>Haplopleuroceras</i>	552, 593, 636, 720
<i>torquis</i> ; <i>Cleistosphinctes</i>	508, 652, 739
<i>Torrensia</i>	406, 421, 423, 530, 554, 647, 737, 738
<i>Toxamblyites</i>	172, 183, 186, 188, 197, 200, 524, 525, 577, 609, 621, 724, 728 729, 730, 734
<i>transiens</i> ; <i>Docidoceras</i>	343
<i>trapanica</i> ; " <i>Coeloceras longalvum</i> var."	342
<i>trauthi</i> ; <i>Hlawiceras</i> ( <i>Garantiana</i> )	441, 442, 446, 449, 450, 495, 542, 648, 652 670, 675, 739, 740
<i>trigonalis</i> ; <i>Shirbuirnia</i>	36, 37, 38, 39, 521, 723



<i>Trilobiticeras</i>	300, 338, 339, 340, 344, 355, 366, 372, 528, 552, 558, 561, 569, 573, 594, 606, 618, 659, 721, 726
<i>trilobitoides</i> ; <i>Trilobiticeras</i>	345, 355, 356, 357, 593, 618, 633, 643, 667, 668, 720, 721
<i>Trimarginia</i>	239, 525, 554, 602, 647, 736, 764, 766, 767
<i>triplex</i> ; <i>Stephanoceras</i>	541, 553, 622, 730, 731
<i>triplicatus</i> ; <i>Kumatostephanus</i>	258
<i>triptoleum</i> (-us); <i>Stemmatoceras</i> ( <i>Teloceras</i> , <i>Stephanoceras</i> , <i>Cadomites</i> , <i>Ski- rroceras</i> , <i>Ammonites</i> )	286, 288, 290, 320, 610, 733.
<i>truellei</i> ; <i>Strigoceras</i> ( <i>Oppelia</i> )	126, 127, 135, 142, 146, 556, 564, 602, 611, 647, 735, 736, 738, 742
<i>tuberculatus</i> (-a); <i>Bigotites</i> ( <i>Bigotella</i> )	518, 564, 565, 628, 651, 743
<i>tumulosus</i> ; <i>Otoites</i>	365, 608, 727
<i>tugidulus</i> ; <i>Kumatostephanus</i>	260
<i>tutcheri</i> ; <i>Brasilia</i>	634, 642
<i>tyrrhenicus</i> (-a); <i>Amblyoxyites</i> ( <i>Oppelia</i> )	181, 188, 524, 608, 618, 666, 725
<i>umbilicatus</i> (-a); <i>Oecotraustes</i> ( <i>Oppelina</i> )	235, 237, 553, 579, 598, 624, 646 732, 734
<i>umbilicum</i> (-us); <i>Stephanoceras</i> ( <i>Ammonites</i> )	272, 279, 282, 286, 289, 537, 538, 541, 598, 733
<i>uncinata</i> ; " <i>Orthogarantiana schroederi</i> "	424, 431
<i>undifer</i> ; <i>Fissilobicerias</i> ( <i>Sherbornites</i> )	33, 521, 666, 723, 725
<i>Vaceckia</i>	86, 573, 634, 643
<i>vagabunda</i> ; <i>Emileia</i>	353, 577, 728
<i>Varistrigites</i>	126
<i>Vastites</i>	21, 125
<i>vastus</i> ; <i>Vastites</i>	125
<i>ventriplanum</i> ; <i>Lissoceras</i>	161, 167, 168, 523, 628, 743
<i>ventriplanus</i> ; " <i>Normannites</i> "	313
<i>vermiformis</i> ; <i>Vermisphinctes</i>	509, 515
<i>Vermisphinctes</i>	460, 492, 497, 498, 509, 515, 532
<i>vicetinus</i> ; <i>Micropoecilomorphus</i>	146, 200
<i>vigorosus</i> ; <i>Dettermannites</i>	320
<i>v-scriptum</i> , <i>Graphoceras</i>	636
<i>vulgaricostatus</i> ; <i>Normannites</i>	324, 597, 732
<i>waageni</i> ; <i>Oppelia</i>	210, 212
<i>Waagenia</i>	43, 44

<i>walkeri</i> ; <i>Hyperlioceras</i>	637, 720
<i>waterhousei</i> ; <i>Mesoxyites</i>	226
<i>webergi</i> ; <i>pelekodites</i>	112
<i>wendti</i> ; <i>Parastrenoceras viator</i>	546
<i>westermanni</i> ; <i>Oecotraustes</i>	236, 238, 556, 624, 626, 627, 732, 734, 736, 738
<i>westfalica</i> (-us); <i>Nannina</i> ( <i>Dorsetensia</i> , <i>Sonninia</i> , <i>Poecilomorphus</i> )	65, 109 122, 609, 621, 728
<i>westfalicus</i> ; <i>Præbigotites</i>	398, 461
<i>wetzeli</i> ; <i>Hlawiceras</i>	742
<i>whitehousei</i> ; <i>Fontannesia</i>	88, 522, 723
<i>widebayense</i> ; <i>Pseudocidoceras</i> ( <i>Docidoceras</i> )	340
<i>Witchellia</i>	21, 37, 44, 50, 51, 52, 57, 66, 95, 552, 562, 575, 637 658, 667, 684, 689, 722, 723, 724, 725, 727
<i>wrighti</i> ; <i>Chondroceras</i>	380, 381
<i>yeovilensis</i> ; <i>Oxycerites</i>	588, 614
<i>yeovilensis</i> ; <i>Subcollina</i>	412
<i>Zeissoceras</i>	227
<i>zemistephanoides</i> ; <i>Docidoceras</i>	342, 659
<i>Zemistephanus</i>	286, 319
<i>zietenii</i> ; <i>Stephanoceras</i>	276, 284, 541, 579, 733
<i>zitteli</i> ; <i>Sonninia</i> ( <i>Fissilobiceras</i> )	27
<i>Zugella</i>	66
<i>zugophora</i> (-us); <i>Witchellia</i> ( <i>Zugophorites</i> )	68, 70, 76, 103, 607, 618, 725
<i>Zugophorites</i>	66
<i>zurcheri</i> ; <i>Pelekodites</i> ( <i>Sonninia</i> )	99, 100, 106, 107, 112, 522, 575, 659, 723
<i>Zurcheria</i>	659, 721

.....

## RESUMEN

El objetivo principal de la presente tesis doctoral es contribuir al conocimiento del Bajociense en la Cordillera Ibérica y, en particular, ofrecer un estudio monográfico de sus ammonites.

Hemos cogido "in situ", preparado y estudiado más de 10.000 ammonites bajocienses de la Cordillera Ibérica. Más del 99,5% de los ejemplares obtenidos corresponden al Suborden Ammonitina. Las formas descritas y figuradas en el presente trabajo pertenecen a 4 superfamilias y 10 familias; a nivel genérico hemos tratado más de 80 grupos taxonómicos de los cuales 3 corresponden a nuevos géneros: Melendezia, Albarracinites y Microbajocisphinctes. A nivel específico hemos identificado más de 250 grupos taxonómicos, de los cuales 40 pertenecen a especies nuevas pero de ellas sólo 11 han sido nominadas: "Hebetoxyites" mouterdei, Melendezia aenigmatica, Trimarginia iberica, Mollistephanus hispaniensis, Albarracinites albarra-  
ciniensis, Bajocisphinctes mouterdei, Microbajocisphinctes densicostatus, Microbajocisphinctes tenuicostatus, Microbajocisphinctes robustus, Microbajocisphinctes pseudo-  
interruptus y Microbajocisphinctes? bigotitoides.

Los principales afloramientos estudiados en detalle corresponden a la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. En 17 localidades diferentes, desde Ribarroja y Sagunto (Prov. Valencia) hasta El Pedregal (Prov. Guadalajara) y Obón (Prov. Teruel) han sido levantadas más de 55 columnas estratigráficas que permiten reconstruir la sucesión completa de los materiales bajocienses en cada una de las localidades. La mayoría de las columnas estratigráficas locales, que tienen espesores comprendidos entre 60 y 180 metros, corresponden desde el punto de vista paleogeográfico al llamado Surco Ibérico Suroccidental de la Cuenca Ibérica; no obstante, para interpretar los datos paleoecológicos y paleobiogeográficos, también hemos tenido en cuenta los datos obtenidos por nosotros en las Cuencas Asturiana, Cantábrica, Catalana y Balear.

En el capítulo de Bioestratigrafía, tras la descripción e interpretación de los diferentes afloramientos, hemos distinguido 18 biohorizontes sucesivos teniendo en cuenta las sucesivas asociaciones registradas en la Cuenca Ibérica durante el Bajociense. La biozonación propuesta ha sido contrastada con la obtenida por otros autores en diferentes cuencas sedimentarias de la Provincia Mediterránea.

El análisis secuencial de los materiales bajocienses permite concluir que las secuencias del Bajociense inferior parecen ser el resultado de un mecanismo princi

palmente extensivo (varias sacudidas subsidentes seguidas de lenta colmatación); sin embargo, las secuencias del Bajociense superior debieron responder a un mecanismo principalmente compresivo (lento hundimiento de numerosas áreas, mientras que en algunas regiones hubo una lenta somerización) finalmente interrumpido por una fase de somerización relativamente breve.

Por último, el análisis tafonómico-paleoecológico de las asociaciones registradas permite concluir que las condiciones ambientales del llamado Surco Ibérico fueron inadecuadas para el desarrollo ontogénico de los ammonites durante el Aaleniense y el Bajociense inferior, únicamente algunas áreas locales pudieron ser alcanzadas ocasionalmente por inmigrantes; y las asociaciones conservadas, resultantes de los procesos de necrocinesis regional y/o inmigración local, están constituidas por elementos característicos de otros mares epicontinentales del NW de Europa, además de elementos mesogeos cuya proporción se incrementó gradualmente durante el Bajociense inferior. Fue durante el Bajociense superior cuando existieron los ambientes más favorables y estables para la inmigración y colonización de los ammonites en la Cuenca Ibérica, que pudo actuar como una vía de migración transitoria (cerrada antes de finalizar la Biocronozona Parkinsoni) entre el Protoatlántico y la Mesogea. Durante la Biocronozona Garantiana ocurrieron procesos de colonización por elementos propios de otras áreas mesogeas, tales como Perisphinctidos (Bajocisphinctes-Microbajocisphinctes) y Haplocerátidos (Lissoceras y Trimarginia) en los ambientes de aguas abiertas tranquilas, y Estefanocerátidos (Cadomites-Polyplectites) en los ambientes de aguas abiertas agitadas; los Garantianinae y los Spiroceratinae, al menos durante la juventud, prefirieron los ambientes de aguas tranquilas, protegidos de las corrientes superficiales o de fondo, pero los Spiroceras fueron los ammonites menos estenotópicos del Bajociense superior.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
*FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS*  
Departamento de Paleontología

# El Bajociense en la Cordillera Ibérica

3.<sup>a</sup> Parte - Atlas

Sixto FERNÁNDEZ LÓPEZ

Madrid -1985

Copyright © 1985, Sixto Fernández López

Depósito legal: M.-29.058 - 1985

---

Imprime: Aguirre Campano - Gral. Alvarez de Castro, 38 - Madrid

## EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

### LÁMINA 1

1. *Euhoploceras dominans* (BUCKMAN).  
Bz. Discites, Bh. Discites. (RB50/7) X 0,5. Ribarroja.
2. *Euhoploceras parvicostatum* (BUCKMAN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis, (AT5R/2) X 0,5. Alustante.
3. *Fissilobicerias?* cf. *franconicum* (DORN).  
Bz. Discites, Bh. Discites. (GO/4) X 1. Rbla. La Gotera.

### LÁMINA 2

1. *Euhoploceras adicrum* (WAAGEN).  
Bz. Discites, Bh. Discites. (G1/6) X 1. Rbla. La Gotera.
2. *Euhoploceras dominans* (BUCKMAN).  
Bz. Discites, Bh. Discites. (MoU90/1) X 1. Moscardón.

### LÁMINA 3

1. *Fissilobicerias undifer* (BUCKMAN).  
Bz. Laeviuscula. (MT2/47) X 1. Masada Toyuela.
2. *Fissilobicerias ovalis* (QUENSTEDT).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (19AL30/2) X 1. Albarracín, Km.19.
3. *Fissilobicerias ovalis* (QUENSTEDT).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (2GA21/10) X 1. Gea.
4. *Fissilobicerias ovalis* (QUENSTEDT).  
Bz. Laeviuscula. (MT2/49) X 1. Masada Toyuela.
5. *Fissilobicerias fissilobatum* (WAAGEN).  
Bz. Laeviuscula. (MT2/46) X 1. Masada Toyuela.

### LÁMINA 4

1. *Fissilobicerias gingense* (WAAGEN).  
Bz. Laeviuscula. (2LM9/6) X 1. La Olmeda.
2. *Fissilobicerias gingense* (WAAGEN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (4LM7/14) X 1. La Olmeda.
3. *Shirbuirnia oviformis* (DORN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/29) X 1. La Olmeda.
4. *Papilliceras mesacanthum* (WAAGEN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (AT7/6) X 1. Alustante.
5. *Papilliceras mesacanthum* (WAAGEN).  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (M10U150/8) X 1. Moscardón.

## LÁMINA 5

1. *Papilliceras* cf. *papillatum* BUCKMAN.  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Laeviuscula*. (G10U40/1) X 1. Rbla. La Gotera.
2. *Witchellia plena* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Laeviuscula*. (M10U130/1) X 1. Moscardón.
3. *Witchellia sayni* (HAUG).  
Bz. *Laeviuscula*. (MT2/45) X 1. Masada Toyuela.
4. *Witchellia* cf. *pavimentaria* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Ovalis*. (1LM7/2) X 1. La Olmeda.
5. *Witchellia* cf. *platymorpha* BUCKMAN.  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Laeviuscula*. (C12L100/8) X 0,5. Bco. La Canaleja.
6. *Witchellia albida* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*. (3MT16/1) X 1. Masada Toyuela.

## LÁMINA 6

1. *Witchellia* cf. *zugophora* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Ovalis*. (M10U10/1) X 1. Moscardón.
2. *Witchellia connata* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*. (1GA39/3) X 1. Gea de Albarracín.
3. *Witchellia albida* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*. (MT2/35) X 1. Masada Toyuela.
4. *Witchellia* cf. *gelasina* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*. (MT2/39) X 1. Masada Toyuela.
5. *Witchellia romanoides* (DOUVILLE).  
Bz. *Laeviuscula*. (AT7/1) X 1. Alustante.
6. *Witchellia romanoides* (DOUVILLE).  
Bz. *Laeviuscula*. (MT2/30) X 1. Masada Toyuela.

## LÁMINA 7

1. *Witchellia rubra* (BUCKMAN).  
Bz. *Sauzei*, Bh. *Mesacanthum*. (M12L5/3) X 1. Moscardón.
2. *Witchellia laeviuscula* (SOWERBY).  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Laeviuscula*. (C12L100/3) X 1. Bco. La Canaleja.
3. *Witchellia plena* (BUCKMAN).  
Bz. *Laeviuscula*. (MT2/43) X 1. Masada Toyuela.
4. *Sonninia carinodisca* (QUENSTEDT).  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Laeviuscula*. (C12L50/3) X 1. Bco. La Canaleja.

## LÁMINA 8

1. *Sonninia felix* (BUCKMAN).  
Bz. *Sauzei*, Bh. *Celans*. (3LM23/3) X 1. La Olmeda.
2. *Sonninia* cf. *propinquans* (BAYLE).  
Bz. *Sauzei*, Bh. *Celans*. (2LM23L30/1) X 1. La Olmeda.



3. *Sonninia felix* (BUCKMAN).  
Bz. Sauzei, Bh. Celans. (3LM23/1) X 1. La Olmeda.
4. *Sonninia corrugata* (SOWERBY).  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (M20L40/1) X 1. Moscardón.
5. *Sonninia corrugata* (SOWERBY).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/22) X 1. La Olmeda.
6. *Sonninia corrugata* (SOWERBY).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/24) X 1. La Olmeda.
7. *Sonninia corrugata* (SOWERBY).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM7/3) X 1. La Olmeda.
8. *Sonninia corrugata* (SOWERBY).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/26) X 1. La Olmeda.
9. *Sonninia jugifera* (WAAGEN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (G10U60/2) X 1. Rbla. La Gotera.

#### LÁMINA 9

1. *Sonninia furticarinata* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (3LM30/1) X 1. La Olmeda.
2. *Sonninia celans* (BUCKMAN).  
Bz. Sauzei, Bh. Celans. (4LM23/1) X 0,5. La Olmeda.

#### LÁMINA 10

1. *Dorsetensia edouardiana* (d'ORBIGNY).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare. (1Z40/14) X 1. El Pedregal.
2. *Nannina regrediens* (HAUG).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare. (M60U130/5) X 1. Moscardón.
3. *Nannina deltafalcata* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (C55U20/1) X 1. Bco. La Canaleja.
4. *Dorsetensia romani* (OPPEL).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (C30/9) X 1. Bco. La Canaleja.
5. *Dorsetensia* gr. *hebridica* MORTON.  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (C30/1) X 1. Bco. La Canaleja.
6. *Dorsetensia* gr. *hebridica* MORTON.  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (TS30U180/5) X 1. La Tosa (Tivisa).
7. *Dorsetensia* gr. *hebridica* MORTON.  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (TS30U200/1) X 1. La Tosa (Tivisa).
8. *Nannina pinguis* (ROEMER).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (C30/6) X 1. Bco. La Canaleja.
9. *Nannina hannoverana* (HILTERMANN).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (G27/1) X 1. Rbla. La Gotera.
10. *Nannina westfalica* (HILTERMANN).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (G30/8) X 1. Rbla. La Gotera.
11. *Nannina westfalica* (HILTERMANN).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (2M30/8) X 1. Moscardón.
12. *Pelekodites sulcatus* (BUCKMAN) sensu HAUG (1893).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (C30/7) X 1. Bco. La Canaleja.

## LÁMINA 11

1. *Pelekodites* cf. *pelelus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/10) X 1. La Olmeda.
2. *Pelekodites lauxi* (MAUBEUGE).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/16) X 1. La Olmeda.
3. *Pelekodites* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM7/1) X 1. La Olmeda.
4. *Pelekodites* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (4LM7/10) X 1. La Olmeda.
5. *Pelekodites zurcheri* (DOUVILLE).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1GA21/7) X 1. Gea de Albarracín.
6. *Pelekodites lauxi* (MAUBEUGE).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/7) X 1. La Olmeda.
7. *Pelekodites* sp. nov. 2.  
Bz. Laeviuscula. (4LM7/13) X 1. La Olmeda.
8. *Maceratites* cf. *spatians* (BUCKMAN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/14) X 1. La Olmeda.
9. *Maceratites moisyi* (BRASIL).  
Bz. Laeviuscula. (MT2/16) X 1. Masada Toyuela.
10. *Maceratites moisyi* (BRASIL).  
Bz. Laeviuscula. (MT2/18) X 1. Masada Toyuela.
11. *Maceratites aurifer* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (M10/3) X 1. Moscardón.
12. *Maceratites aurifer* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (ON16/22) X 1. Obón.
13. *Maceratites costulatus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula. (C12L150/3) X 1. Bco. La Canaleja.
14. *Maceratites aurifer* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula. (C12L150/1) X 1. Bco. La Canaleja.
15. *Maceratites spatians* (BUCKMAN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (M10U50/10) X 1. Moscardón.
16. *Maceratites minimus* (HILTERMANN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (M10/5) X 2. Moscardón.
17. *Maceratites macer* (BUCKMAN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (M10US0/6) X 1. Moscardón.
18. *Maceratites macer* (BUCKMAN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (M10U75/2) X 1. Moscardón.

## LÁMINA 12

1. "*Fontannesia*" *concentrica* BUCKMAN.  
Bz. Concavum (Aalenienense). (4BH26/1) X 1. Rbla. Monterde.
2. "*Fontannesia*" *curvata* BUCKMAN.  
Bz. Concavum (Aalenienense). (CA0/4) X 1. Bco. La Canaleja.
3. "*Fontannesia*" *aurita* BUCKMAN.  
Bz. Disrites, Bh. Discites. (CO2-CO3/2) X 1. Bco. La Canaleja.

4. "*Fontannesia*" sp. nov. 2.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/59) X 1. Masada Toyuela.
5. *Fontannesia* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/36) X 1. Masada Toyuela.
6. *Strigoceras truellei* (d'ORBIGNY).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (8EB125/1) X 1. Embalse San Blas.
7. *Strigoceras strigifer* (BUCKMAN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (M10U150/9) X 1. Moscardón.

### LÁMINA 13

1. *Strigoceras* cf. *languidum* (BUCKMAN).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (G29/11) X 1. Rbla. La Gotera.
2. *Strigoceras languidum* (BUCKMAN).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (G29/20) X 1. Rbla. La Gotera.
3. *Strigoceras* sp. nov. 1.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (G71U120/1) X 1. Rbla. La Gotera.
4. *Strigoceras paronai* (TRAUTH).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis-Baculata. (3DM90L50/3) X 1. Domeño.
5. *Strigoceras septicarinatum* (BUCKMAN).  
Bz. Parkinsoni. (9EB176/9) X 1. Embalse San Blas.
6. *Cadomoceras cadomense* (DEFRANCE).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C65L10/12) X 1,5. Bco. La Canaleja.
7. *Cadomoceras ellipticum* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/50) X 2. La Olmeda.
8. *Cadomoceras sullyense* BRASIL.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare-Blagdeni. (M60U130/18) X 2. Moscardón.
9. *Cadomoceras nepos* PARONA.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (G72/2) X 2. Rbla. La Gotera.
10. *Cadomoceras minor* (PARONA).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (6Rb70/1) X 2. Ribarroja.

### LÁMINA 14

1. *Hebetoxyites clypeus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/1) X 1. Masada Toyuela.
2. *Hebetoxyites* aff. *clypeus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/5) X 1. Masada Toyuela.
3. *Hebetoxyites* cf. *hebes* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula. (2LM9/13) X 1. La Olmeda.
4. "*Hebetoxyites*" sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula. (3MT14/1) X 1. Masada Toyuela.
5. "*Hebetoxyites*" *mouterdei*, nov. sp. Holotipo.  
Bz. Laeviuscula. (ON17/1) X 1. Obón.
6. *Bradfordia platyomphala* (VACEK).  
Bz. Concavum (Aalenienense). (1BH24/8) X 1. Bco. La Hontanilla.

7. *Bradfordia involuta* SAPUNOV.  
Bz. Laeviuscula, Bh. 'Ovalis. (1LM8A/40) X 1. La Olmeda.
8. *Bradfordia costidensa* IMLAY.  
Bz. Concavum (Aalenienense). (CO2/49) X 1. Bco. La Canaleja.
9. *Bradfordia praeradiata* (DOUVILLE).  
Bz. Laeviuscula, Bh. 'Ovalis, (1LM8A/2) X 1. La Olmeda.
10. *Protoecotraustes spiniger* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. 'Ovalis. (1LM8A/53) X 2. La Olmeda.
11. *Protoecotraustes boncevi* (KAMENOV).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/61) X 2. La Olmeda.
12. *Protoecotraustes laevigatus* SAPUNOV.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/35) X 2. La Olmeda.
13. *Protoecotraustes* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis, (1LM8A/4) X 2. La Olmeda.

## LÁMINA 15

1. *Lissoceras ferrifex* (ZITTEL).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (G107/8) X 1. Rbla. La Gotera.
2. *Lissoceras oolithicum* (d'ORBIGNY).  
Bz. Garantiana, Bh. Robustus. (ICE2/1) X 1. Cella.
3. *Lissoceras psilodiscum* (SCHLOENBACH).  
Bz. Garantiana, Bh. Robustus. (8EB167/9) X 1. Embalse San Blas.
4. *Lissoceras depereti* (FLAMAND).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (MT3/1) X 1. Masada Toyuela.
5. *Lissoceras semicostulatum* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (M9US0/1) X 1. Moscardón.
6. *Lissoceras monachum* (GEMMELLARO).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (EB4/15) X 1. Embalse San Blas.
7. *Lissoceras monachum* (GEMMELLARO).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (EB4/16) X 1. Embalse San Blas.
8. *Microlissoceras* sp.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (EB4/12) X 2. Embalse San Blas.

## LÁMINA 16

1. *Toxamblyites arcifer* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (2LM9/2) X 1. La Olmeda.
2. *Microtoxamblyites* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (2LM9/1) X 2. La Olmeda.
3. *Microtoxamblyites* sp. nov. 2.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/37) X 2. La Olmeda.
4. *Toxamblyites* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/3) X 1. Masada Toyuela.
5. *Amblyoxytes* aff. *thyrrhenicus* (RENZ).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (M10U70/2) X 1. Moscardón.

6. *Praeoppelia* cf. *gracilobata* (VACEK).  
Bz. *Laeviuscula*, Bh. *Ovalis*. (M10U50/5) X 1. Moscardón.
7. *Toxamblyites densicostatus* STURANI.  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Scalare*. (C61U250/3) X 1. Bco. La Canaleja.
8. *Stegoxyites parccarinatus* BUCKMAN.  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Scalare*. (C61U250/4) X 1. Bco. La Canaleja.
9. *Stegoxyites parccarinatus* BUCKMAN.  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Blagdeni*. (C62U40/1) X 1. Bco. La Canaleja.
10. *Trimarginia iberica*, nov. sp. Holotipo.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Tenuicostatus*. (EB8R/15) X 1. Embalse San Blas.
11. *Trimarginia iberica*, nov. sp.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Tenuicostatus*. (3DM90U25/1) X 1. Domeño.
12. *Trimarginia iberica*, nov. sp.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Tenuicostatus*. (EB6/11) X 1. Embalse San Blas.
13. "*Trimarginia*" sp.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Tenuicostatus*. (9EB137U80/11) X 1. Embalse San Blas.
14. *Trimarginia sinaitica* ARKELL.  
Reproducción del holotipo. X 1.

#### LÁMINA 17

1. *Poecilomorphus* gr. *cycloides* (D'ORBIGNY).  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Scalare-Blagdeni*. (G64L30/5) X 2. Rbla. La Gótera.
2. *Poecilomorphus* gr. *cycloides* (D'ORBIGNY).  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Blagdeni*. (LM67/16) X 2. La Olmeda.
3. *Poecilomorphus* gr. *cycloides* (D'ORBIGNY).  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Scalare-Blagdeni*. (M60U130/7) X 2. Moscardón.
4. *Poecilomorphus* gr. *cycloides* (D'ORBIGNY).  
Bz. *Humphriesianum*. (PZ453/13) X 2. El Pedregal.
5. *Poecilomorphus* gr. *cycloides* (D'ORBIGNY).  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Nodosum*. (3Rb54/1) X 2. Ribarroja.
6. *Poecilomorphus* gr. *cycloides* (D'ORBIGNY).  
Bz. *Humphriesianum*, Bh. *Blagdeni*. (1LM67/13) X 1. La Olmeda.
7. *Diplesioceras diplesium* BUCKMAN.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Robustus*. (8EB167/10) X 2. Embalse San Blas.
8. *Diplesioceras* sp. nov. 1.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Robustus*. (1CE2/15) X 2. Cella.
9. *Melendezia aenigmatica*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Robustus*. (1CE2/16) X 1. Cella.
10. *Melendezia* sp.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Robustus*. (1CE2/13) X 2. Cella.
11. *Melendezia aenigmatica*, nov. gen., nov. sp., Holotipo.  
Bz. *Garantiana*, Bh. *Robustus*. (1CE2/12) X 1. Cella.

## LÁMINA 18

1. *Oxycerites plicatellus* (GEMMELLARO).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Densicosta. (3DM95AB/2) X 1. Domeño.
2. *Oppelia bajociensis* FAVRE.  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (2DM94U40/1) X 1. Domeño.
3. *Oppelia flexa* (BUCKMAN).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (G71U50/5) X 1. Rbla. La Gotera.
4. *Oppelia flexa* (BUCKMAN).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (G72L50/1) X 1. Rbla. La Gotera.
5. *Oppelia flexa* (BUCKMAN).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (2EB56/9) X 1. Embalse San Blas.
6. *Oppelia pleurifer* (BUCKMAN).  
Bz. Garantiana-Parkinsoni. (M90U20R/3) X 1. Moscardón.
7. *Oppelia subradiata* (SOWERBY).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (C55L10/1) X 1. Bco. La Canaleja.
8. *Oppelia* sp. nov. 1.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (OW551/1) X 1. Obón.

## LÁMINA 19

1. *Oppelia subcostata* (J. BUCKMAN).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (9EB137U40/4) X 1. Embalse San Blas.
2. *Oppelia subcostata* (J. BUCKMAN).  
Bz. Garantiana, Bh. Robustus. (8EB167/12) X 1. Embalse San Blas.
3. *Oppelia subcostata* (J. BUCKMAN).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (EB52/1) X 1. Embalse San Blas.
4. *Oppelia subcostata* (J. BUCKMAN).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB6/1) X 1. Embalse San Blas.

## LÁMINA 20

1. *Oecotraustes westermanni* STEPHANOV.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (M60U200/1) X 1. Moscardón.
2. *Oecotraustes westermanni* STEPHANOV.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (5CR91/30) X 1. Las Celadas.
3. *Oecotraustes* sp. nov. 1.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB6/2) X 1. Embalse San Blas.
4. *Oecotraustes genicularis* WAAGEN.  
Bz. Garantiana. (3DM94/5) X 1. Domeño.
5. *Oecotraustes pulcher* (BUCKMAN).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (G71U100/10) X 1. Rbla. La Gotera.
6. *Oecotraustes umbilicatus* (BUCKMAN).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C65L10/4) X 1. Bco. La Canaleja.
7. *Mollistephanus hispaniensis*, nov. sp. Holotipo.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (3LM7/1) X 1. La Olmeda.

8. *Mollistephanus hispaniensis*, nov. sp.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (3LM7/7) X 1. La Olmeda.
9. *Mollistephanus hispaniensis*, nov. sp.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (4LM7/3) X 1. La Olmeda.
10. *Mollistephanus* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (4LM7/4) X 1. La Olmeda.
11. *Mollistephanus* sp. nov. 2.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (3LM7/11) X 1. La Olmeda.
12. *Mollistephanus* sp. nov. 2.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (3LM7/10) X 2. La Olmeda.
13. *Mollistephanus* sp. nov. 3.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/80) X 1. Masada Toyuela.
14. *Mollistephanus* sp. nov. 3.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/65) X 1. Masada Toyuela.
15. *Phaulostephanus paululus* BUCKMAN.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare. (C62L50/1) X 1. Bco. La Canaleja.

#### LÁMINA 21

1. *Kumatostephanus paucicostae* (FALLOT & BLANCHET).  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (G19L120/1) X 0,5. Rbla. La Gotera.
2. *Kumatostephanus kumaterus* BUCKMAN.  
Bz. Sauzei, Bh. Celans. (8Rb128/1) X 1. Ribarroja.

#### LÁMINA 22

1. *Skirroceras leptogyrale* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (C12L100/6) X 1. Bco. La Canaleja.
2. *Kumatostephanus perjucundus* BUCKMAN.  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (1CR17/1) X 1. Bronchales.

#### LÁMINA 23

1. *Skirroceras macrum* (QUENSTEDT) sensu BUCKMAN.  
Bz. Sauzei. (3LM16/1) X 0,5. La Olmeda.
2. *Skirroceras macrum* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (M50R/3) X 0,5. Moscardón.

#### LÁMINA 24

1. *Skirroceras macrum* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (SM48/3) X 0,5. Santa Cruz de Moya.

## LÁMINA 25

1. *Stephanoceras plagium* (BUCKMAN).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (G30/17) X 1. Rbla. La Gotera.
2. *Skirroceras skolex* (BUCKMAN).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (M30/12) X 1. Moscardón.

## LÁMINA 26

1. *Stephanoceras* gr. *humphriesianum* (SOWERBY).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (2M29/10) X 1. Moscardón.
2. *Stephanoceras pyritosum* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (M55/10) X 1. Moscardón.

## LÁMINA 27

1. *Stephanoceras nodosum* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (G57L60/2) X 0,5. Rbla. La Gotera.
2. *Stephanoceras nodosum* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (M50T/1) X 1. Moscardón.
3. *Stephanoceras mutabile* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C65L20G/5) X 1. Bco. La Canaleja.
4. *Stephanoceras umbilicum* (QUENSTEDT).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C62U100/3) X 1. Bco. La Canaleja.

## LÁMINA 28

1. *Stephanoceras zietenii* (QUENSTEDT) em. WEISERT.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (1LM67/18) X 1. La Olmeda.
2. *Stephanoceras brodiaei* (SOWERBY).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (G55L5/5) X 1. Rbla. La Gotera.
3. *Stephanoceras kreter* (BUCKMAN).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C65L20/1) X 1. Bco. La Canaleja.

## LÁMINA 29

1. *Stephanoceras scalare* WEISERT.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare-Blagdeni. (8BB64/10) X 1. Embalse San Blas.
2. *Stemmatoceras hoffmanni* SCHMIDTILL & KRUMBECK.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (8EB64/11) X 1. Embalse San Blas.



### LÁMINA 30

1. *Stemmatoceras triptoleum* (BUCKMAN).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni-Scalare. (M60U130/20) X 1. Moscardón.
2. *Stemmatoceras* sp. nov. 2.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C65L60/2) X 0,5. Bco. La Canaleja.

### LÁMINA 31

1. *Stemmatoceras* sp. nov. 1.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (G30/16) X 1. Rbla. La Gotèra.
2. *Teloceras* sp. nov. 2.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C62/41) X 1. Bco. La Canaleja.

### LÁMINA 32

1. *Teloceras multinodum* (QUENSTEDT).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (M80/20) X 0,5. Moscardón.
2. *Teloceras parvum* WEISERT.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (LM67L100/1) X 1. La Olmeda.
3. *Normannites formosus* (BUCKMAN).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (LM67/21) X 1. La Olmeda.

### LÁMINA 33

1. *Teloceras* sp. nov. 1.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (M65L100/1) X 0,5. Moscardón.
2. *Normannites vulgaricostatus* WESTERMANN.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C62/7) X 1. Bco. La Canaleja.
3. *Normannites* cf. *fortis* PAVIA.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (G70L80/2) X 1. Rbla. La Gotera.

### LÁMINA 34

1. *Normannites orbignyi* BUCKMAN.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C62/4) X 1. Bco. La Canaleja.
2. *Masckeites densus* BUCKMAN.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C62U100R/2) X 1. Bco. La Canaleja.
3. *Masckeites densus* BUCKMAN.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C62U100R/1) X 1. Bco. La Canaleja.
4. *Gerzenites antiquus* WESTERMANN.  
Bz. Laeviuscula. (3LM7/2) X 1. La Olmeda.
5. *Itinsaites braikenridgii* (SOWERBY).  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (G30/3) X 1. Rbla. La Gotera.

6. *Epalxites anceps* (QUENSTEDT).  
Bz. Sauzei. (2M21/1) X 1. Moscardón.
7. *Itinsaites rhomboidalis* WESTERMANN.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Nodosum. (M55/1) X 1. Moscardón.

#### LÁMINA 35

1. *Cadomites homalogaster* BUCKMAN.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (3DM90L90/2) X 1. Domeño.
2. *Polyplectites* sp. nov. 2.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB16/14) X 2. Embalse San Blas.
3. *Polyplectites bajocensis* (DE GROSSOUVRE).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (C110/1) X 1. Bco. La Canaleja.
4. *Polyplectites* sp. nov. 1.  
Bz. Garantiana. (3DM94/46) X 1. Domeño.
5. *Polyplectites dorni* (ROCHE).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (G107/3) X 1. Rbla. La Gotera.
6. *Cadomites stegeus* (BUCKMAN).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (G107/23) X 1. Rbla. La Gotera.
7. *Cadomites deslongchampsii* (d'ORBIGNY).  
Bz. Garantiana. (C100/9) X 1. Bco. La Canaleja.

#### LÁMINA 36

1. *Albarracinites albarraciniensis*, nov. gen., nov. sp. Holotipo.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/69) X 1. Masada Toyuela.
2. *Albarracinites albarraciniensis*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/68) X 1. Masada Toyuela.
3. *Albarracinites albarraciniensis*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. Laeviuscula. (MT2/72) X 1. Masada Toyuela.
4. *Albarracinites?* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (3LM7/16) X 2. La Olmeda.
5. *Albarracinites?* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (3LM7/13) X 2. La Olmeda.
6. *Albarracinites?* sp. nov. 2.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (3LM7/14) X 2. La Olmeda.
7. *Trilobiticeras* aff. *trilobitoides* BUCKMAN.  
Bz. Discites, Bh. Discites. (CO2-CO3/4) X 1. Bco. La Canaleja.
8. *Docidoceras zemistephanoides* GECZY.  
Bz. Discites, Bh. Discites. (GA13/6) X 1. Gea de Albarracín.
9. *"Docidoceras" limatum* (POMPECKJ).  
Bz. Discites-Laeviuscula. (MT2/64) X 1. Masada Toyuela.

#### LÁMINA 37

1. *"Docidoceras" limatum* (POMPECKJ).  
Bz. Discites, Bh. Discites. (MoU90/2) X 1. Moscardón.

2. *Emileites* sp.  
Bz. Discites-Ovalis. (SM1/1) X 1. Santa Cruz de Moya.
3. *Trilobiticeras cricki* PARSONS.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (M9L20/1) X 1. Moscardón.
4. *Emileites malenotatus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (ON16/5) X 1. Obón.
5. *Emileites malenotatus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (ON16/4) X 1. Obón.
6. *Emileites malenotatus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis (M10U50/1) X 1. Moscardón.

## LÁMINA 38

1. *Emileia polyschides* (WAAGEN).  
Bz. Laeviuscula, Bh. Laeviuscula. (M10U50/3) X 1. Moscardón.
2. *Emileia vagabunda* BUCKMAN.  
Bz. Sauzei, Bh. Celans. (3LM23/8) X 1. La Olmeda.

## LÁMINA 39

1. *Emileia brocchii* (SOWERBY).  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (C12/1) X 1. Bco. La Canaleja.
2. *Emileia polymera* (WAAGEN).  
Bz. Sauzei. (G20U70/1) X 1. Rbla. La Gotera.
3. *Otoites* ex gr. *sauzei* (d'ORBIGNY).  
Bz. Sauzei, Bh. Celans-Hebridica. (1AL/5) X 1. Albarracín.
4. *Otoites contractus* (SOWERBY).  
Bz. Sauzei. (M20/1) X 1. Moscardón.
5. *Otoites fortis* WESTERMANN.  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (C12L10/1) X 1. Bco. La Canaleja.
6. *Otoites* cf. *contractus* (SOWERBY).  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (3LM15/1) X 1. La Olmeda.
7. *Otoites delicatus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (M9U55/1) X 1. Moscardón.
8. *Otoites delicatus* BUCKMAN.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (2LM8/1) X 1. La Olmeda.
9. *Otoites douvillei* PARSONS.  
Bz. Laeviuscula. (3MT10/2) X 1. Masada Toyuela.

## LÁMINA 40

1. *Labyrinthoceras intricatum* (BUCKMAN).  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (G29/6) X 1. Rbla. La Gotera.
2. "*Labyrinthoceras*" sp. nov. 1.  
Bz. Sauzei, Bh. Hebridica. (G29/19) X 1. Rbla. La Gotera.

3. *Labyrinthoceras meniscum* (WAAGEN).  
Bz. Sauzei, Bh. Celans. (G20U100/4) X 1. Rbla. La Gotera.
4. *Labyrinthoceras manseiii* (J. BUCKMAN).  
Bz. Sauzei, Bh. Mesacanthum. (C12T/1) X 1. Bco. La Canaleja.
5. *Frodenites* sp. nov. 1  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/30) X 2. La Olmeda.
6. *Frodenites* sp. nov. 1.  
Bz. Laeviuscula, Bh. Ovalis. (1LM8A/68) X 1. La Olmeda.

#### LÁMINA 41

1. *Sphaeroceras* cf. *talkeetanum* IMLAY. Macroconcha.  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (9EB171/6) X 1. Embalse San Blas.
2. *Sphaeroceras* cf. *talkeetanum* IMLAY. Microconcha.  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (9EB171/3) X 1. Embalse San Blas.
3. *Sphaeroceras brongniarti* (SOWERBY).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (M80/1) X 1. Moscardón.
4. *Sphaeroceras glabrum* STURANI. Microconcha.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatum. (3DM94/16) X 2. Domeño.
5. *Sphaeroceras tenuicostatum* STURANI. Microconcha.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatum. (EB12/3) X 2. Embalse San Blas.
6. *Sphaeroceras tenuicostatum* STURANI. Macroconcha.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (EB4/14) X 1. Embalse San Blas.
7. *Chondroceras* (Ch.) *evolvescens* (WAAGEN). Microconcha.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare-Blagdeni. (C62/24) X 2. Bco. La Canaleja.
8. *Chondroceras* (Ch.) *evolvescens* (WAAGEN). Macroconcha.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare-Blagdeni. (C62/16) X 1. Bco. La Canaleja.
9. *Chondroceras* (*Schmidtoceras*) *ibericum* WESTERMANN.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (G65L20/3) X 1. Rbla. La Gotera.
10. *Chondroceras* (Ch.) *gervillii* (SOWERBY). Microconcha.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare-Blagdeni. (C62/39) X 2. Bco. La Canaleja.
11. *Chondroceras* (Ch.) *gervillii* (SOWERBY). Macroconcha.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare. (5Z55/2) X 1. El Pedregal.
12. *Chondroceras* (*Schmidtoceras*) *multicostatum* WESTERMANN.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (G75U50/3) X 2. Rbla. La Gotera.
13. *Chondroceras* (Ch.) *orbignyanum* (WRIGHT). Microconcha.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare-Blagdeni. (M60U130R/11) X 2. Moscardón.
14. *Chondroceras* (Ch.) *orbignyanum* (WRIGHT). Macroconcha.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Scalare-Blagdeni. (C62R/30) X 1. Bco. La Canaleja.

#### LÁMINA 42

1. *Caumontisphictes polygyralis* BUCKMAN.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (OW554/2) X 1. Obón.

2. *Caumontisphinctes bifurcus* BUCKMAN.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (OW554/5) X 1. Obón.
3. *Caumontisphinctes nodatus* BUCKMAN.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (M80U280/1) X 1. Moscardón.
4. *Caumontisphinctes* sp. nov. 1.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (8EB109/3) X 1. Embalse San Blas.
5. *Caumontisphinctes* cf. *diniensis* PAVIA.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (M80U28/1) X 1. Moscardón.
6. *Caumontisphinctes rota* (BENTZ).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (D84/5) X 1. Molino Romediano.
8. *Infraparkinsonia inferior* (BENTZ).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (G83U50/1) X 1. Rbla. La Gotera.
9. *Infraparkinsonia* sp. nov. 2.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (C70U160/1) X 1. Bco. La Canaleja.
10. *Infraparkinsonia phaula* (BUCKMAN).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (OW554/4) X 1. Obón.
11. *Infraparkinsonia* sp. nov. 1.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (D85U100/3) X 1. Molino Romediano.
12. *Spiroceras annulatum* (DESHAYES).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (G100U50/19) X 1. Rbla. La Gotera.
13. *Spiroceras annulatum* (DESHAYES).  
Bz. Garantiana. (3DM94/33) X 1. Domeño.
14. *Spiroceras bifurcatum* HYATT.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (1LM118/1) X 1. La Olmeda.
15. *Spiroceras fourneti* ROMAN & PETOURAUD.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (9EB137U90/6) X 2. Embalse San Blas.
16. *Spiroceras cylindricum* (BAUGIER & SAUZE).  
Bz. Garantiana. (C100/8) X 1. Bco. La Canaleja.
17. *Parastrenoceras* cf. *lucretius* (d'ORBIGNY).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (12Rb4/1) X 2. Ribarroja.

#### LÁMINA 43

1. *Strenoceras quenstedti* DIETL.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (M90U50/3) X 1. Moscardón.
2. *Strenoceras niortense* (d'ORBIGNY).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (9EB115/1) X 1. Embalse San Blas.
3. *Strenoceras niortense* (d'ORBIGNY).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (M90U50/4) X 1. Moscardón.
4. *Strenoceras* cf. *rotundum* BENTZ.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (ON28T/2) X 1. Obón.
5. *Strenoceras* aff. *bigoti* (BRASIL).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (M80U300/2) X 1. Moscardón.
6. *Pseudogarantiana* gr. *dichotoma* (BENTZ).  
Bz. Garantiana. (3DM94/41) X 1. Domeño.
7. *Pseudogarantiana nodosa* (BENTZ).  
Bz. Garantiana. (G104/1) X 1. Rbla. La Gotera.

8. *Pseudogarantiana?* sp.  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (EB52/13) X 1. Embalse San Blas.
9. *Orthogarantiana* cf. *conjugata* (QUENSTEDT).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB6R/15) X 1. Embalse San Blas.
10. *Orthogarantiana bifurcata* (ZIETEN).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (M80U200/1) X 1. Moscardón.
11. *Orthogarantiana praecursor* (MAYER).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (D54/8) X 1. Molino Romedianos.

#### LÁMINA 44

1. *Orthogarantiana haugi* PAVIA.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (2EB71/1) X 1. Embalse San Blas.
2. *Orthogarantiana fredericiromani* (ROCHE).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (LM118L150/1) X 1. La Olmeda.
3. *Orthogarantiana schroederi* (BENTZ).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (1LM118/4) X 1. La Olmeda.

#### LÁMINA 45

1. *Orthogarantiana* gr. *densicostata* (QUENSTEDT).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (D85U20/4) X 1. Molino Romedianos.
2. *Orthogarantiana* gr. *densicostata* (QUENSTEDT).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (EBA3/15) X 1. Embalse San Blas.
3. *Orthogarantiana* gr. *densicostata* (QUENSTEDT).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (D87L40/9) X 1. Molino Romedianos.
4. *Garantiana baculata* (QUENSTEDT).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (M90U50/6) X 1. Moscardón.
5. *Garantiana dubia* (QUENSTEDT).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB12/21) X 1. Embalse San Blas.
6. *Garantiana garantiana* (d'ORBIGNY).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (LM125/1) X 1. La Olmeda.
7. *Garantiana* cf. *protracta* BENTZ.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (D96U50/1) X 1. Molino Romedianos.

#### LÁMINA 46

1. *Hlawiceras subangulatum* (WETZEL).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (EB48/4) X 1. Embalse San Blas.
2. *Hlawiceras coronatum* (WETZEL).  
Bz. Garantiana, Bh. Robustus. (1CE2/31) X 1. Cella.
3. *Hlawiceras* sp. nov. 1.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB26/37) X 1. Embalse San Blas.
4. *Hlawiceras trauthi* (BENTZ).  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (5CR91/32) X 1. Las Celadas.

5. *Hlawiceras trauthi* (BENTZ).  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (5CR91/34) X 1. Las Celadas.
6. *Hlawiceras platyrrymum* BUCKMAN.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB8/24) X 1. Embalse San Blas.

#### LÁMINA 47

1. *Hlawiceras inflatocoronatum* (WETZEL).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (5EB115/6) X 1. Embalse San Blas.
2. *Hlawiceras depressum* (WETZEL).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (G107/1) X 1. Rbla. La Gotera.
3. *Hlawiceras alticosta* (WETZEL).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (EB52/14) X 1. Embalse San Blas.
4. *Parkinsonia rarecostata* BUCKMAN.  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (3DM95AB/11) X 1. Domeño.
5. *Parkinsonia rarecostata* BUCKMAN.  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (3DM95A/10) X 1. Domeño.
6. *Oraniceras* sp.  
Bz. Zigzag (Bathoniense). (D120/11) X 2. Molino Romedianos.

#### LÁMINA 48

1. *Leptosphinctes schmieri* (BENTZ).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (1EB1/1) X 1. Embalse San Blas.
2. *Leptosphinctes leptus* BUCKMAN.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (D87L40/8) X 1. Molino Romedianos.
3. *Leptosphinctes festonensis* PAVIA sensu DIETL.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (G72L40R/1) X 1. Rbla. La Gotera.
4. *Leptosphinctes* aff. *festonensis* PAVIA.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Banksi. (M80/10) X 1. Moscardón.
5. *Leptosphinctes festonensis* PAVIA sensu DIETL.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (M90L10R/5) X 1. Moscardón.
6. *Leptosphinctes festonensis* PAVIA.  
Bz. Humphriesianum, Bh. Blagdeni. (C65L10/5) X 1. Bco. La Canaleja.

#### LÁMINA 49

1. *Cleistosphinctes cleistus* (BUCKMAN).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (3DM90/1) X 1. Domeño.
2. *Cleistosphinctes asinus* (ZATVORNITSKY).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (D88U60/1) X 1. Molino Romedianos.
3. *Cleistosphinctes cleistus* (BUCKMAN).  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (EB4/19) X 1. Embalse San Blas.
4. *Cleistosphinctes obsoletus* PAVIA.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Polygyralis. (2M86U100/1) X 1. Moscardón.

5. *Cleistosphinctes interruptus* PAVIA.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (D90/1) X 1. Molino Romedianos.
6. *Microbajocisphinctes* sp. nov. 1.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (9EB137U80/2) X 1. Embalse San Blas.
7. *Microbajocisphinctes* sp. nov. 1.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (1M95U100/6) X 1. Moscardón.
8. *Microbajocisphinctes pseudointerruptus*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (G100/13) X 1. Rbla. La Gotera.
9. *Microbajocisphinctes pseudointerruptus*, nov. gen., nov. sp. Holotipo.  
Holotipo. Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (G100/28) X 1. Rbla. La Gotera.

## LÁMINA 50

1. *Microbajocisphinctes tenuicostatus*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB16/1) X 1. Embalse San Blas.
2. *Microbajocisphinctes tenuicostatus*, nov. gen., nov. sp. Holotipo.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB12/2) X 1. Embalse San Blas.
3. *Microbajocisphinctes tenuicostatus*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB12/8) X 1. Embalse San Blas.
4. *Microbajocisphinctes althoffi* (WETZEL).  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (2M110L30/2) X 1. Moscardón.
5. *Microbajocisphinctes densicostatus*, nov. gen., nov. sp. Holotipo.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB26/14) X 1. Embalse San Blas.
6. *Microbajocisphinctes densicostatus*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB28/1) X 1. Embalse San Blas.

## LÁMINA 51

1. *Microbajocisphinctes? bigotitoides*, nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB28/32) X 1. Embalse San Blas.
2. *Microbajocisphinctes? bigotitoides*, nov. sp. Holotipo.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB26/16) X 1. Embalse San Blas.
3. *Microbajocisphinctes? bigotitoides*, nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB28/22) X 1. Embalse San Blas.
4. *Microbajocisphinctes robustus*, nov. gen., nov. sp. Holotipo.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB28/21) X 1. Embalse San Blas.
5. *Microbajocisphinctes robustus*, nov. gen., nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB28/4) X 1. Embalse San Blas.
6. *Microbajocisphinctes? sp.*  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (3DM95A/5) X 1. Domeño.

## LÁMINA 52

1. *Bajocisphinctes bajociensis* (SIEMIRADZKI).  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB26/19) X 1. Embalse San Blas.



2. *Bajocisphinctes bajociensis* (SIEMIRADZKI).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (G100/20) X 1. Rbla. La Gotera.
3. *Bajocisphinctes curvatus* BUCKMAN.  
Bz. Subfurcatum, Bh. Baculata. (D90U200/5) X 1. Molino Romedianos.

#### LÁMINA 53

1. *Bajocisphinctes curvatus* BUCKMAN.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB26/4) X 1. Embalse San Blas.
2. *Bajocisphinctes curvatus* BUCKMAN.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB26/3) X 1. Embalse San Blas.

#### LÁMINA 54

1. *Bajocisphinctes mouterdei*, nov. sp. Holotipo.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB28/12) X 1. Embalse San Blas.
2. *Bajocisphinctes mouterdei*, nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Robustus. (8EB167/7) X 1. Embalse San Blas.

#### LÁMINA 55

1. *Bajocisphinctes lenki* (SCHMIDTILL & KRUMBECK).  
Bz. Garantiana, Bh. Tenuicostatus. (EB16/2) X 1. Embalse San Blas.
2. *Bajocisphinctes mouterdei*, nov. sp.  
Bz. Garantiana, Bh. Densicostatus. (EB28/3) X 1. Embalse San Blas.

#### LÁMINA 56

1. *Prorsisphinctes stomphus* (BUCKMAN).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (G107/5) X 1. Rbla. La Gotera.
2. *Prorsisphinctes meseres* BUCKMAN.  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (3DM95AB/4) X 1. Domeño.

#### LÁMINA 57

1. *Prorsisphinctes helveticus* (MAUBEUGE).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris-Densicosta. (3DM95AB/3) X 1. Domeño.
2. *Bigotites tuberculatus* (NICOLESCO).  
Bz. Parkinsoni, Bh. Acris. (9EB176/8) X 1. Embalse San Blas.

#### LÁMINA 58

1. Afloramiento 1DM en Domeño (Valencia). La flecha señala el tránsito entre los materiales del Bajociense inferior (BI) y los del Bajociense superior (BS).
2. Afloramiento 1SM en Santa Cruz de Moya (Cuenca). La flecha indica el límite entre las biozonas Sauzei y Humphriesianum (nivel 1SM30).

## LÁMINA 59

1. Afloramiento 3LM en La Olmeda (Cuenca). La flecha indica el límite entre las biozonas Sauzei y Humphriesianum (nivel de referencia 3LM30).
2. Materiales bajocienses, en la vertiente izquierda del río Turia, al noroeste de La Olmeda (Cuenca). Las flechas indican los respectivos lugares donde han sido levantadas las columnas 1LM y 3LM.

## LÁMINA 60

1. Materiales del Bajociense inferior (BI) y del Bajociense superior (BS) en la vertiente izquierda del Bco. del Diablo (Javaloyas, Teruel) cerca del Molino Romedianos. En este afloramiento ha sido levantada la columna 1D.
2. Materiales del tránsito Lías/Dogger en la Rbla. La Gotera. Afloramiento 2G (Albarracín, Teruel).
3. Detalle del nivel con oolitos ferruginosos del corte 1LM de La Olmeda (Cuenca). Puede observarse un litoclasto de calizas micríticas (L) del Jurásico inferior incluido entre las calizas con oolitos ferruginosos del Jurásico medio.

## LÁMINA 61

1. Materiales bajocienses en Moscardón. Las siglas indican algunas de los niveles de referencia utilizados en la descripción de la columna estratigráfica Moscardón-1.
2. Calizas con espongiarios, algunos de los cuales están señalados con un asterisco, sobre el nivel 2M56 de Moscardón-2.

## LÁMINA 62

1. Afloramiento 6G, en la Rambla La Gotera.
2. Afloramiento 3G, en la Rambla La Gotera (Albarracín, Teruel). Las siglas indicadas en las fotografías corresponden a los niveles de referencia utilizados en la descripción de la columna Rambla La Gotera-1.

## LÁMINA 63

1. Afloramiento 1BH, en el Bco. La Hontanilla (San Blas, Teruel). La flecha indica el límite entre los materiales del Jurásico inferior y los del Jurásico medio.
2. Materiales aalenenses en el Bco. La Hontanilla (tramo 1BH19- 1BH23). Pueden observarse superficie de denudación y cavidades de carstificación.

## LÁMINA 64

- 1, 2 y 3. Materiales aalenenses en el Bco. La Hontanilla (tramo 1BH19- 1BH29). Los números indicados en las fotografías corresponden a las siglas de los niveles de referencia utilizados en la descripción de la columna 1BH.
4. Disconformidad entre los materiales del Lías y los del Dogger en el afloramiento 1BH. Pueden observarse varios litoclastos de calizas del Jurásico inferior (L) incluidos en los materiales aalenenses.

## LÁMINA 65

1. Afloramiento 8EB cerca del embalse San Blas (Caudé, Teruel).
2. Sección transversal de un molde interno constituido en la parte inferior, según el sentido de la estratificación, por calizas microcristalinas de igual naturaleza que la matriz (M); sin embargo, la parte superior y el espacio correspondiente a la concha original están rellenos por calizas biodetríticas (B) en las que hemos identificado granos de cuarzo de tamaño pequeño. También puede observarse que el contorno original de la concha no ha sido distorsionado plásticamente; es decir, cuando ocurrió la disolución de la concha ya estaba suficientemente litificada la matriz del fósil como para impedir que colapsara la cavidad. La entrada de partículas detríticas en la cavidad tuvo lugar a través de las fisuras de la matriz generadas por bioturbación. Este ejemplar ha sido encontrado 10 centímetros por debajo del nivel 1BH19.
3. Grietas de desecación en calizas micríticas de la Biozona Sauzei, encontradas en la vertiente izquierda de la Rbla. Monterde (Nivel 4BH39U160).

## LÁMINA 66

1. Calizas aalenenses, microcristalinas, con superficie de estratificación ondulosa, irregulares y discontinuas que les dan aspecto noduloso. La flecha indica el límite entre los materiales del Jurásico inferior y los del Jurásico medio. Gea de Albarracín.
2. Nivel de removilización con abundantes moldes internos reelaborados (algunos de los cuales están señalados con una flecha) en materiales de la Biozona Sauzei. Gea de Albarracín.
3. Calizas microcristalinas de la Biozona Laeviuscula, con grietas y relleno de carstificación. Gea de Albarracín.

## LÁMINA 67

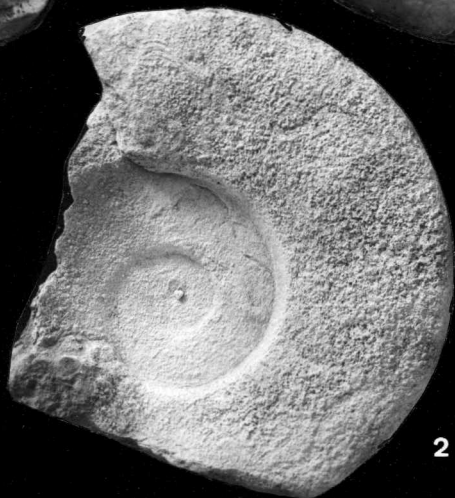
1. Calizas del Bajociense inferior en el afloramiento 1MT, cerca de Masada Toyuela (Albarracín, Teruel).
2. Afloramiento 1CE (Cella, Teruel). La flecha señala la posición del nivel, 1CE2, nivel tipo de *Melendezia aenigmatica*, nov. gen., nov. sp. (Biozona Garantiana, Biohorizonte Robustus).



1A



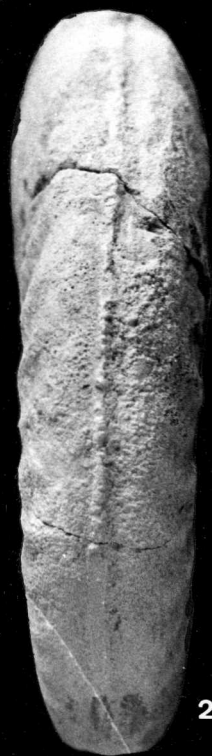
1B



2



3



LAMINA 3



2



3



1



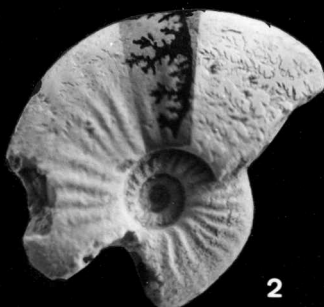
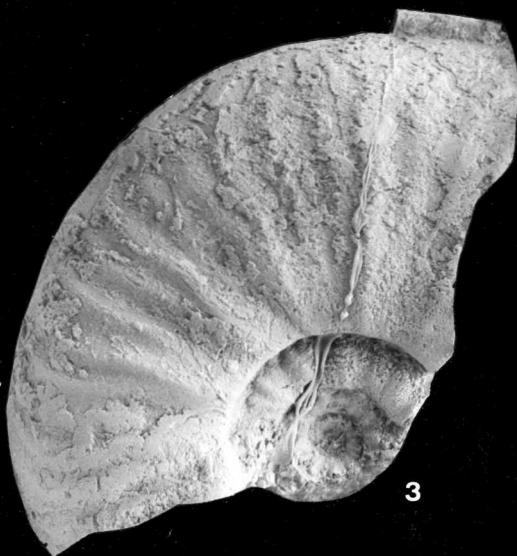
4



5



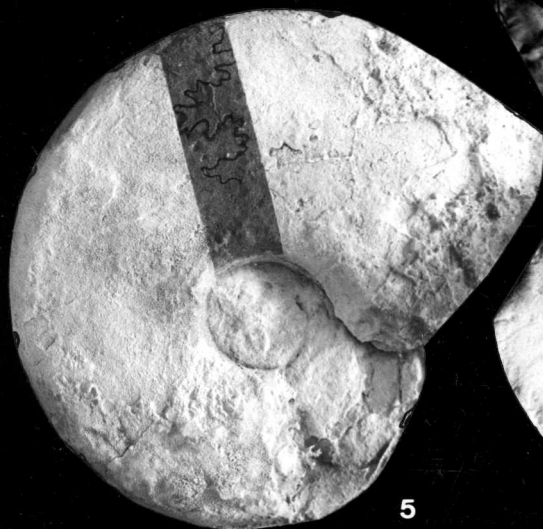
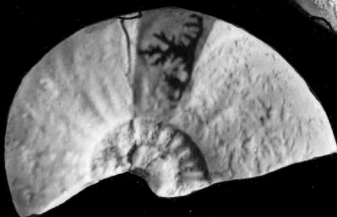
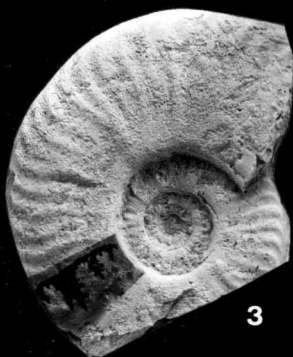
\*



\*



LAMINA 5





# LAMINA 6



1A



1B



2A



2B



3A



3B



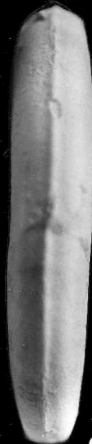
4A



4B



5



6A



6B

LAMINA 7



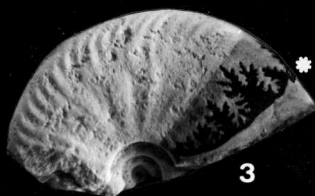
1A



1B



2



3



4

LAMINA 8

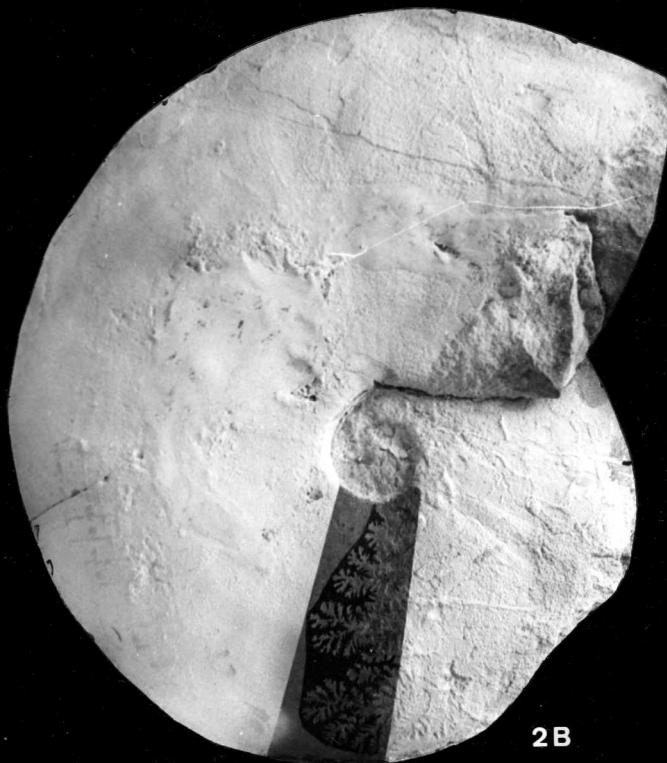




1



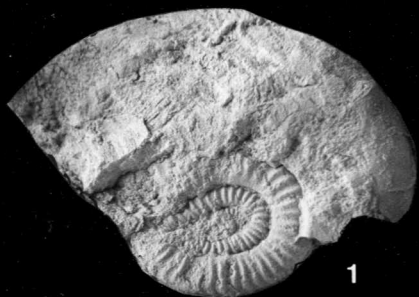
2A



2B



LAMINA 10



1



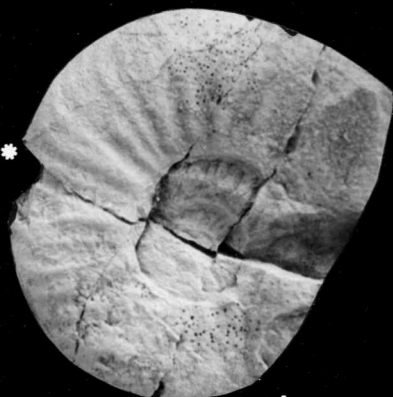
2



3A



3B



4



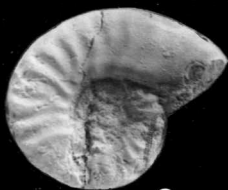
5



6



7



8



9A



9B



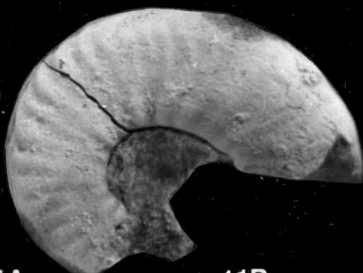
10A



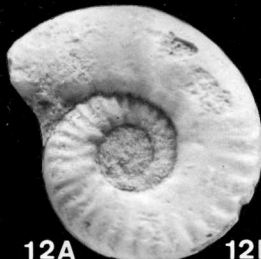
10B



11A



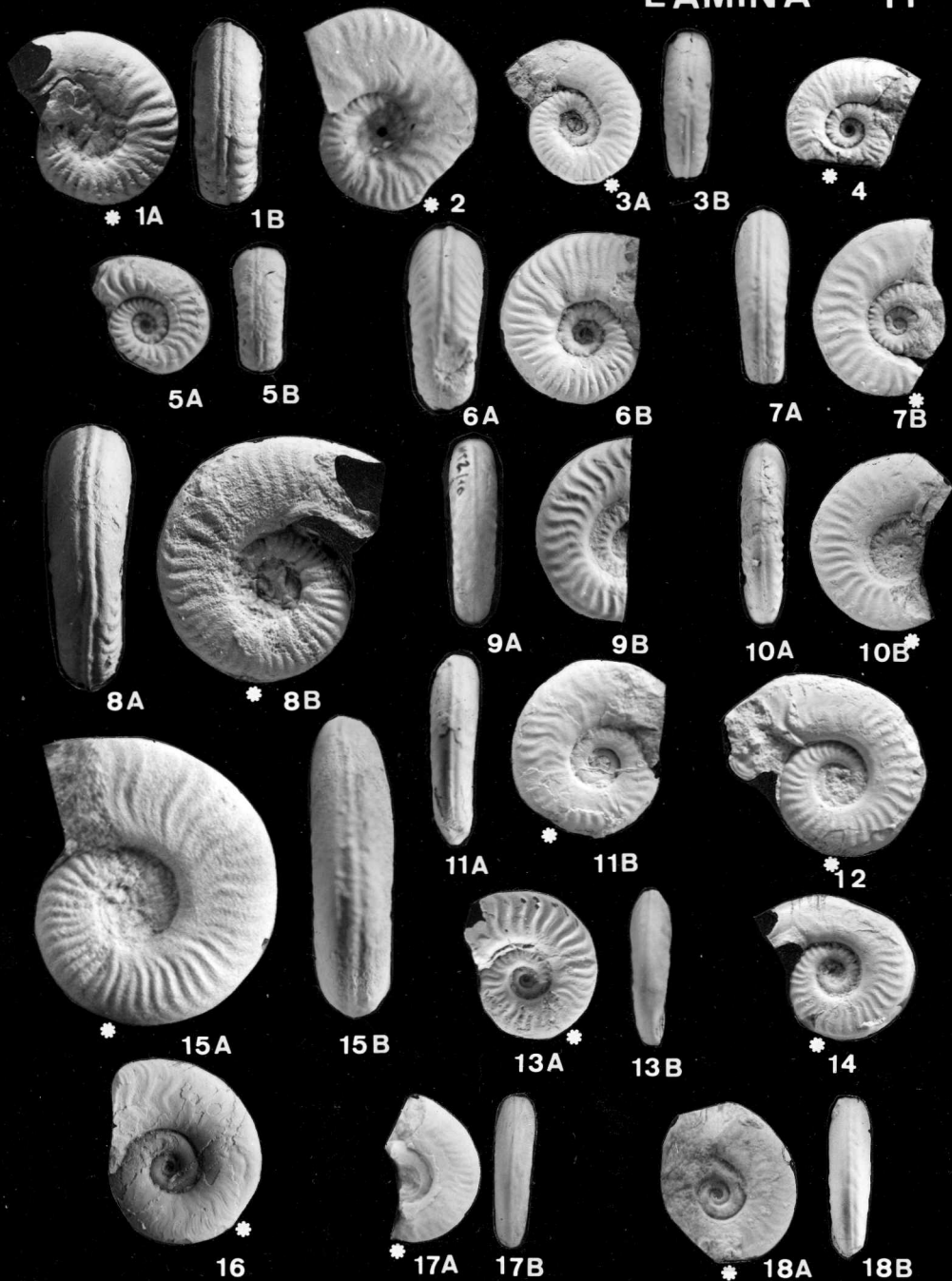
11B



12A



12B



LAMINA 12



\*

1A



1B



\*

2A



2B



3A



\*

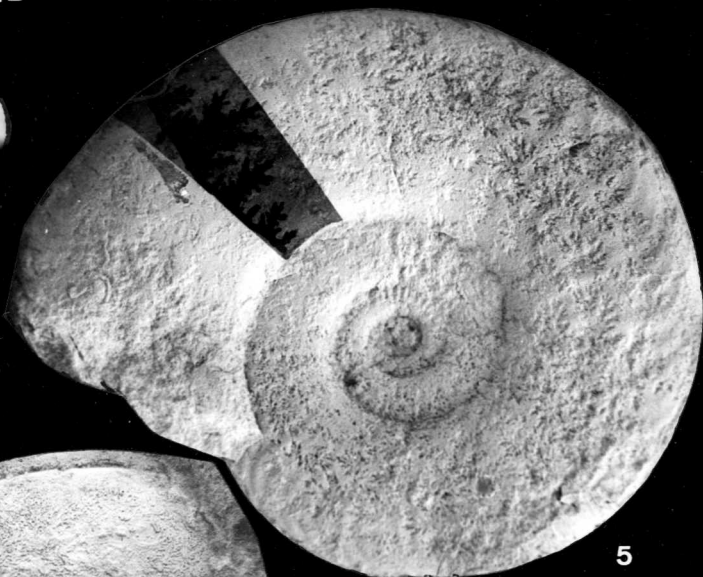
3B



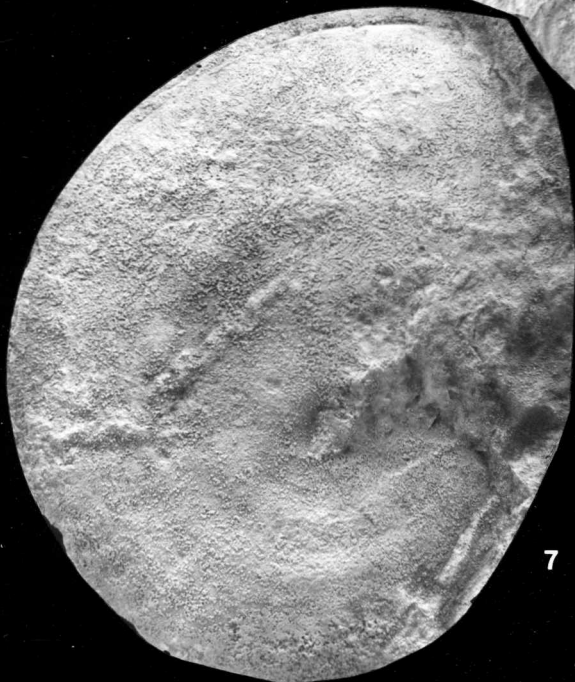
4A



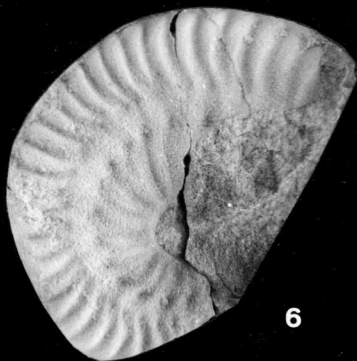
4B



5



7



6





1



2



3A



3B



4



5



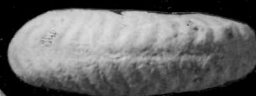
6



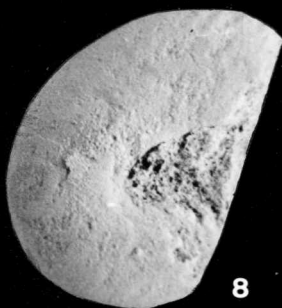
7



9



10A



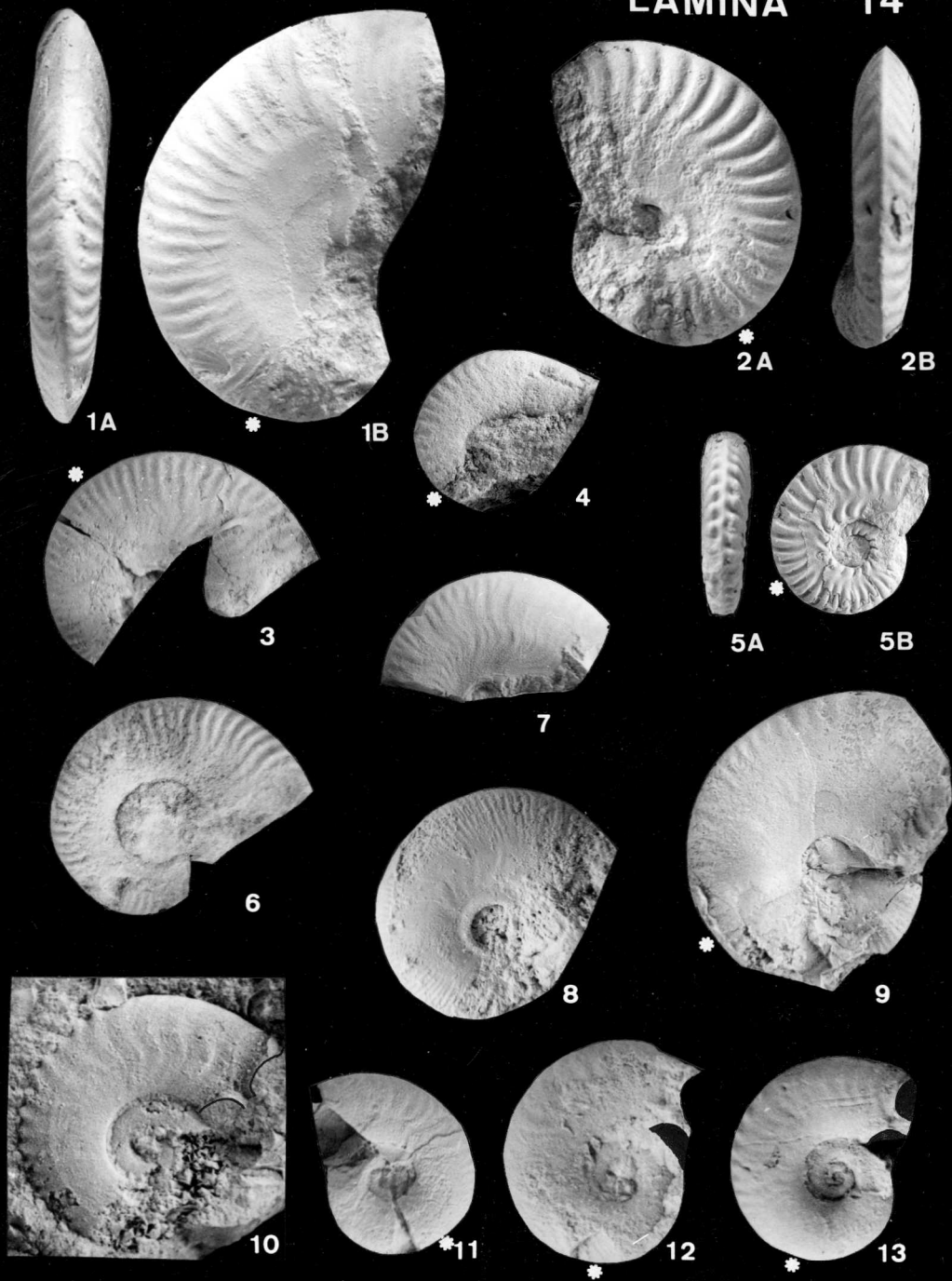
8



10B



# LAMINA 14

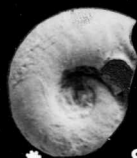




1A



1B



8



6



7



2A



2B



5



3A



3B



4

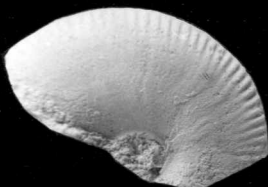
# LAMINA 16



1



5A



5B



4A



4B



\*

2



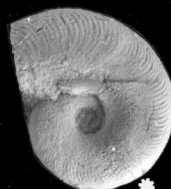
\*

3



\*

6



7A



7B



\*

9A



9B



\*

8



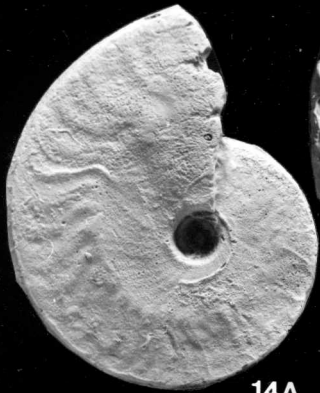
\*

10



\*

11



14A



14B



\*

13

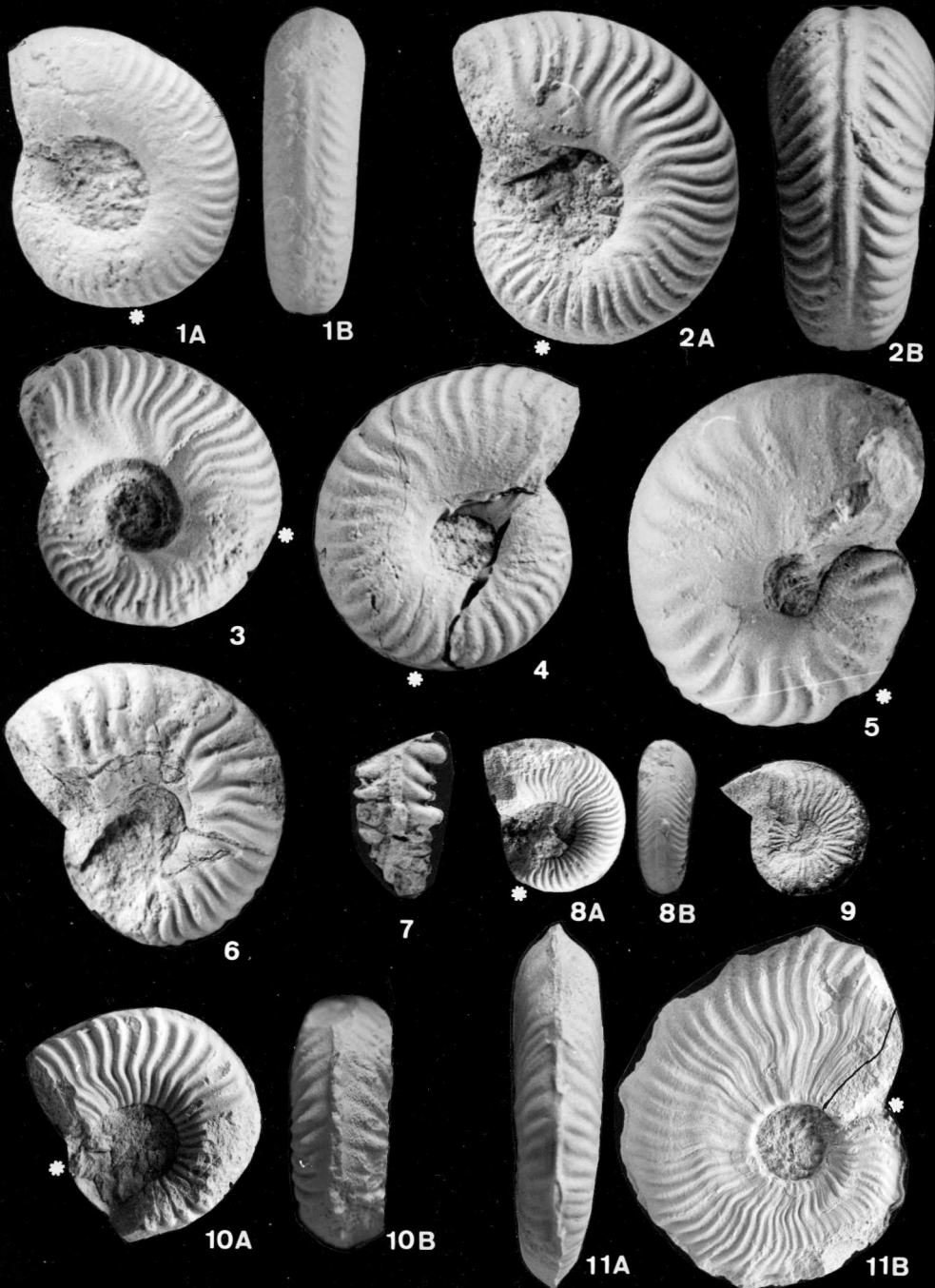


12A



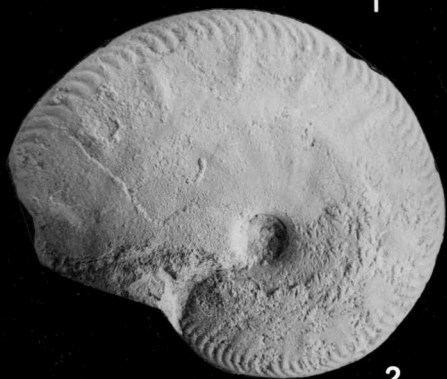
12B

# LAMINA 17





1



2



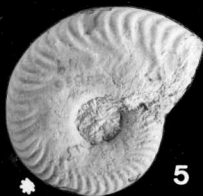
3



4



6



5



7



8



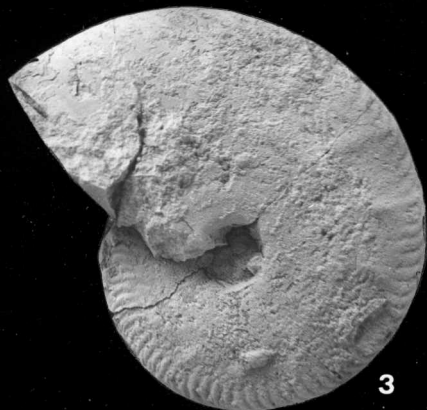
1



2A



2B



3



4A



4B





1



\* 2

LAMINA 20



\* 3A



3B



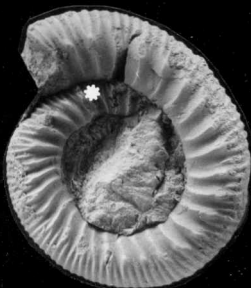
6



5



\* 4



7A



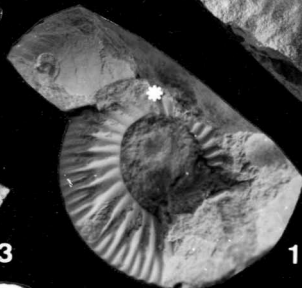
7B



8



11



12



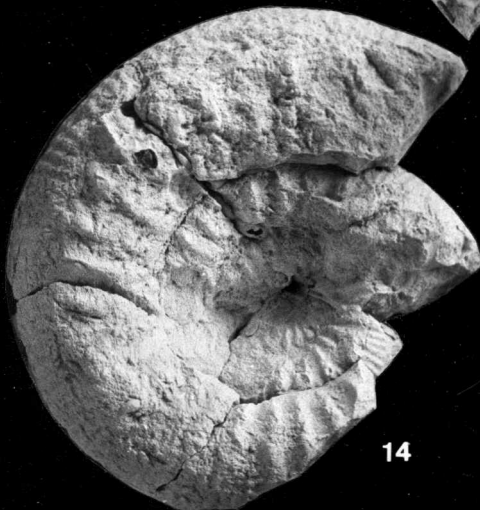
10A



10B



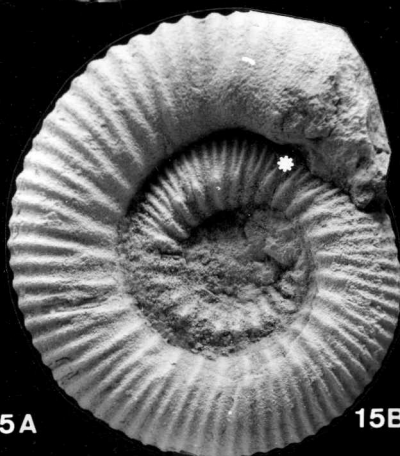
13



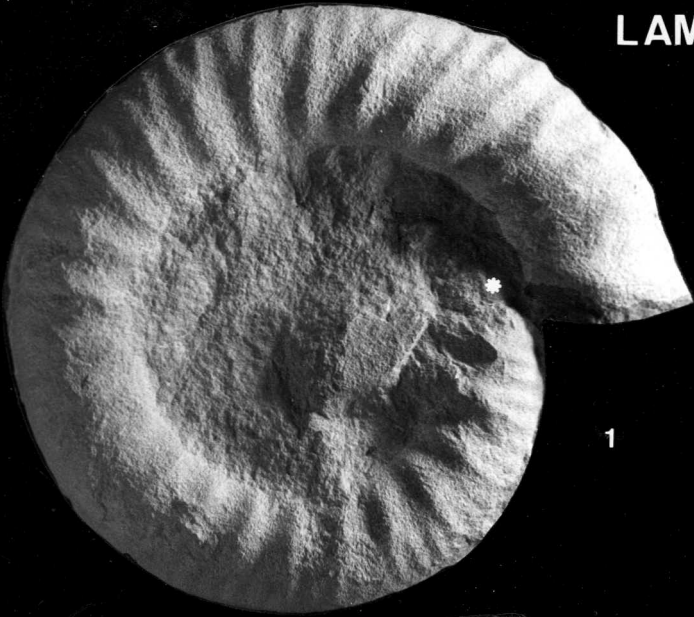
14



15A



15B

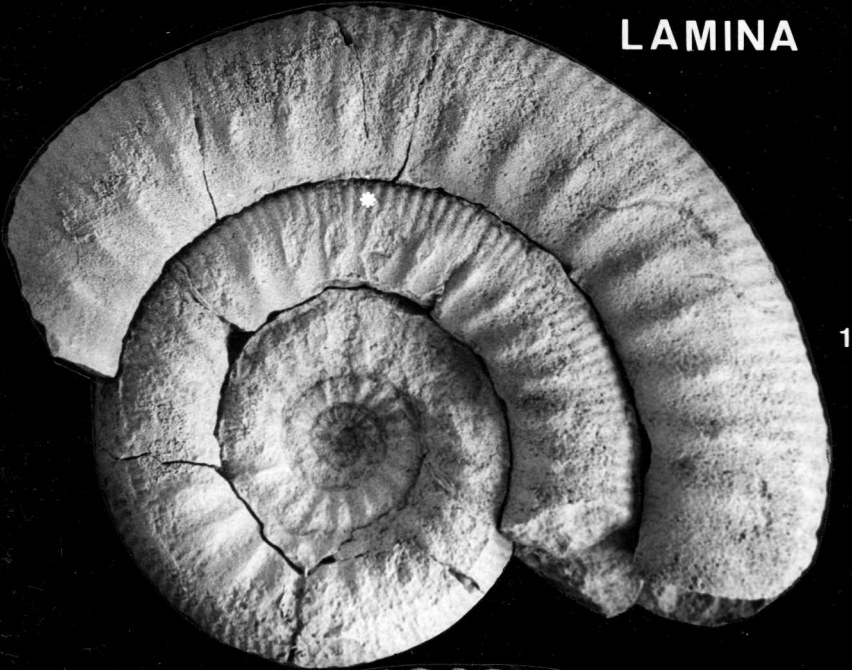


1



2







1



2





1A

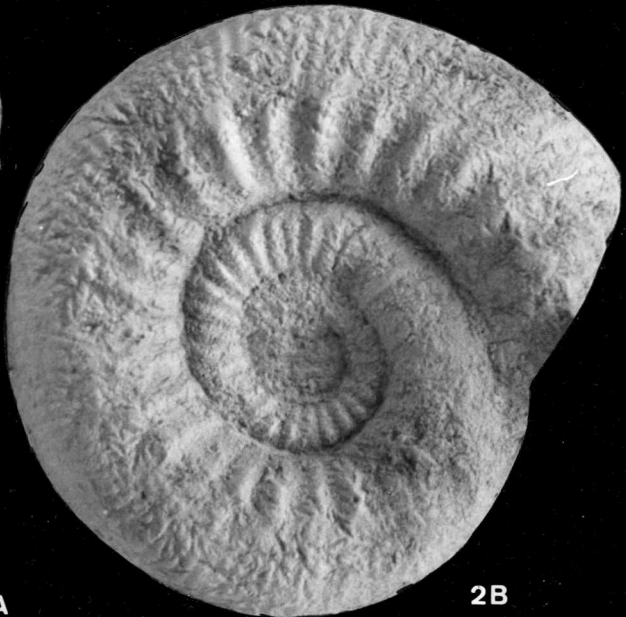


1B



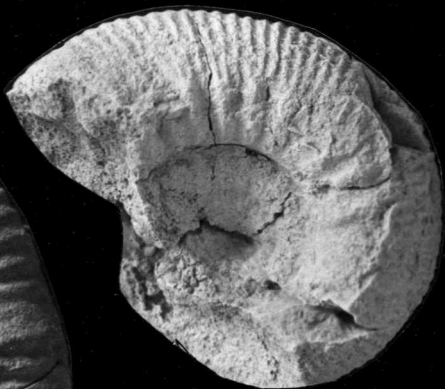
2







1



4

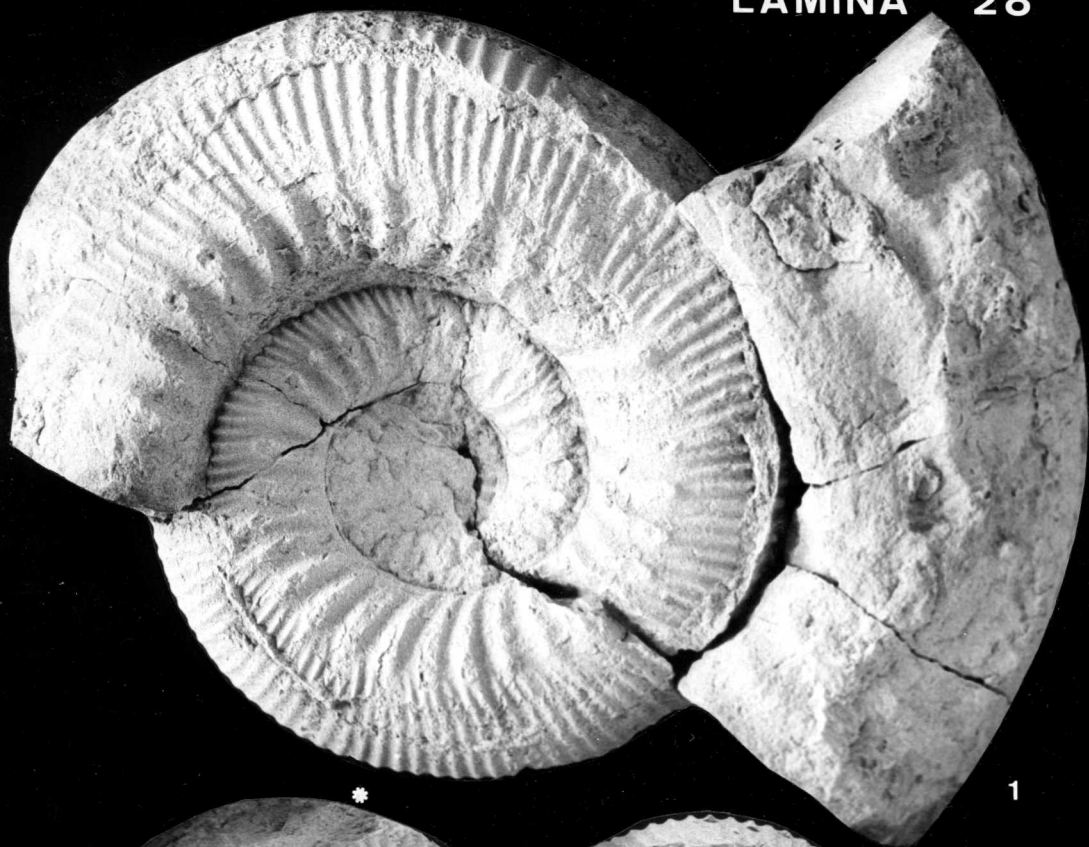


3



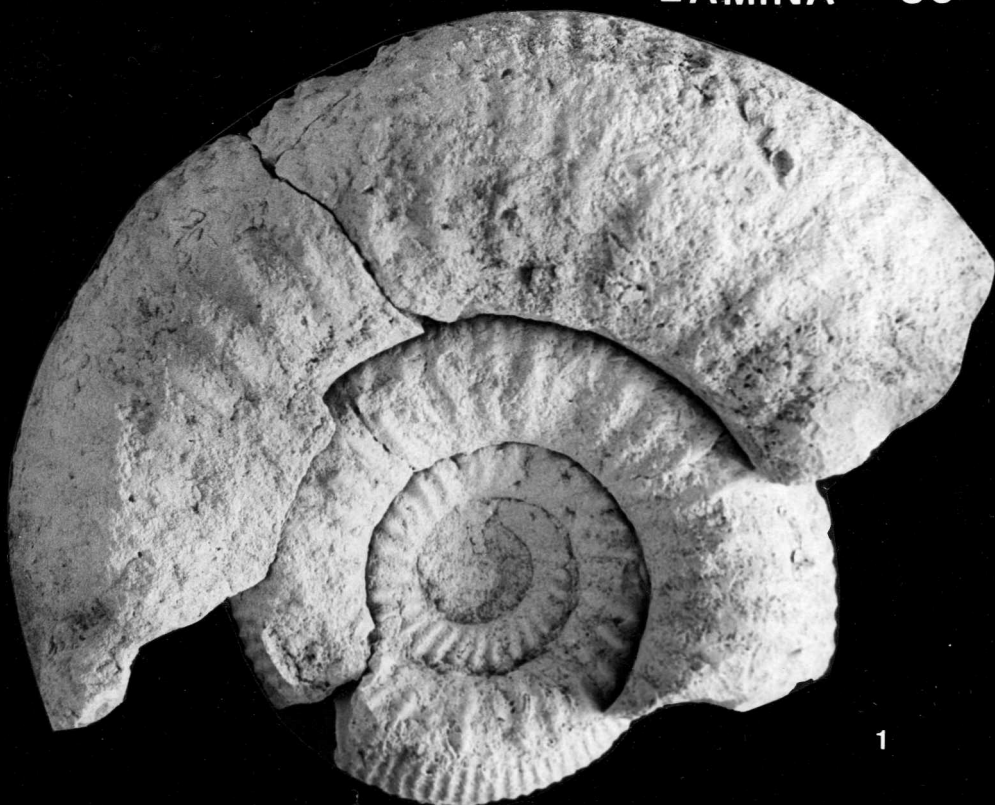
2

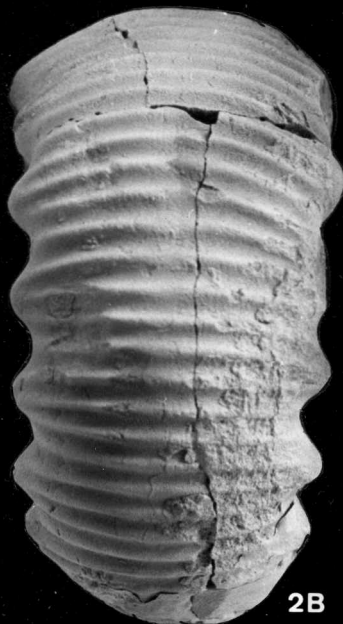
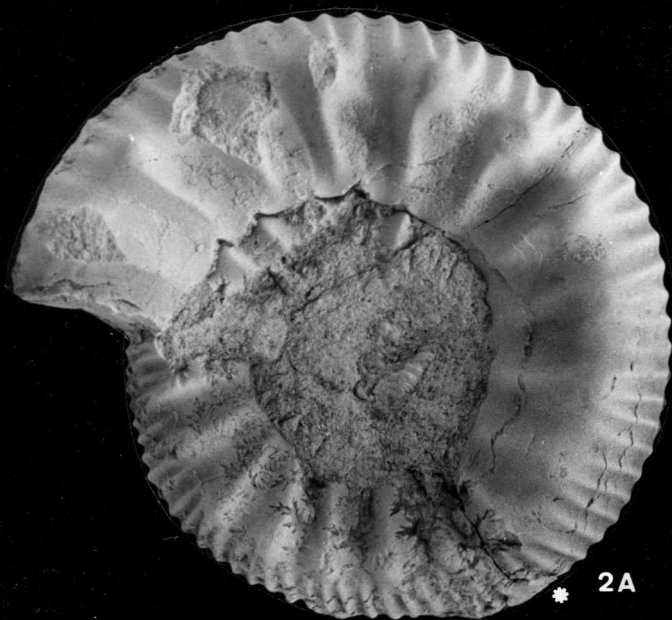
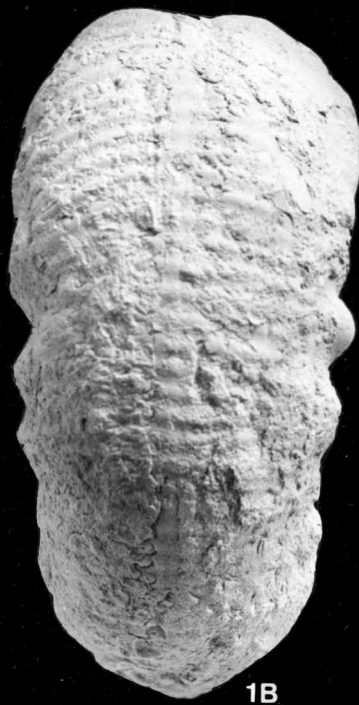
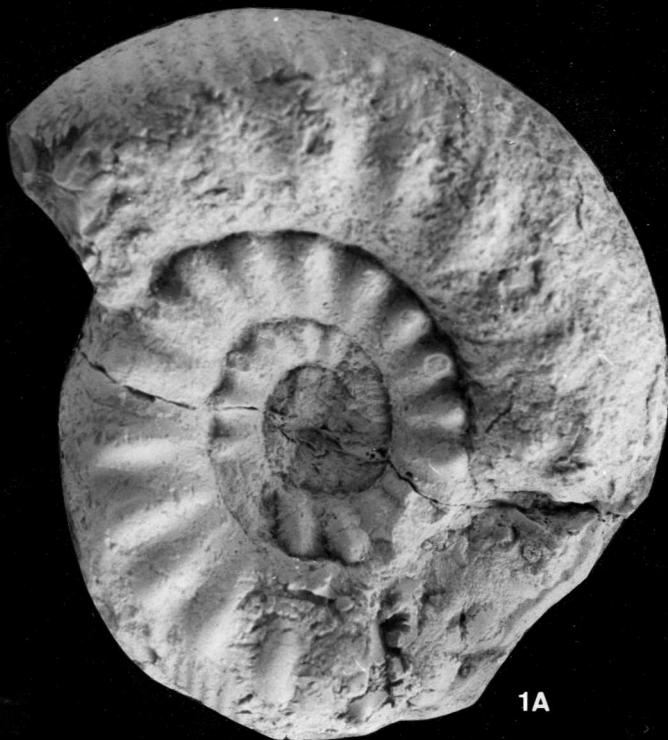
















1



3A



3B



2A



2B



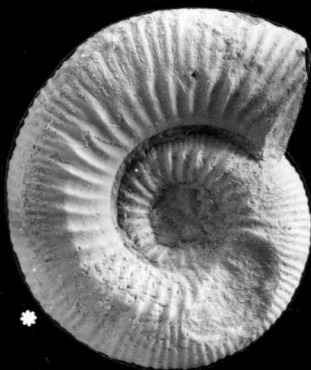
1A



1B



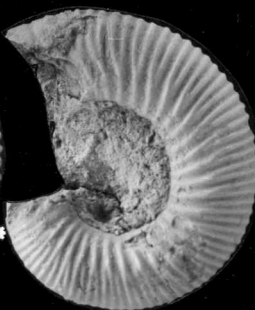
2



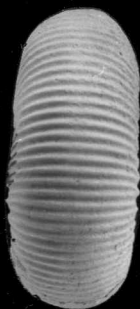
3



4



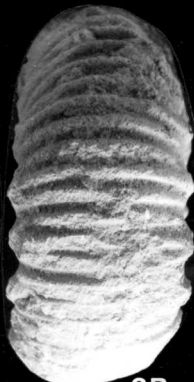
5A



5B



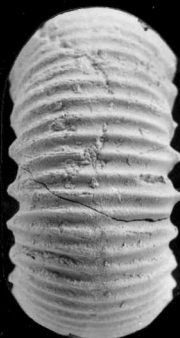
6A



6B



7A



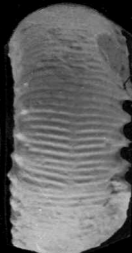
7B



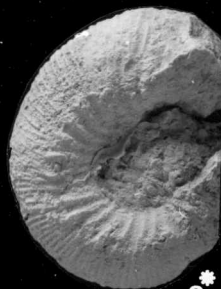
1



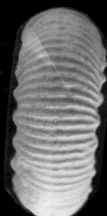
2A



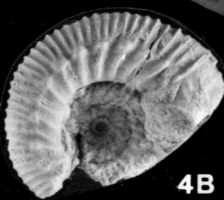
2B



3\*



4A



4B

\*

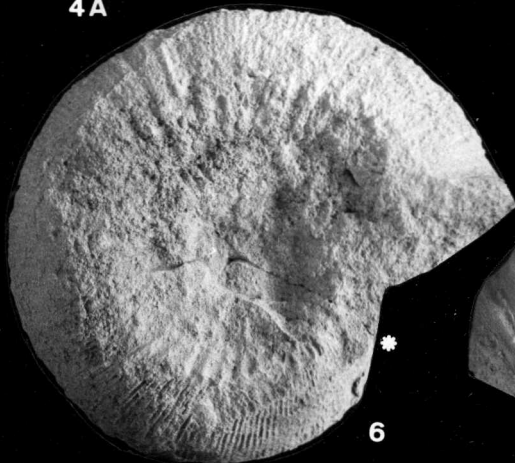


5A



5B

\*



6

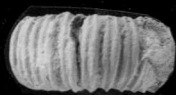
\*



7



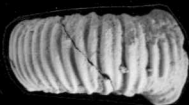
# LAMINA 36



1A



2A



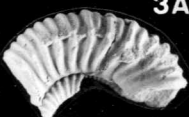
3A



1B



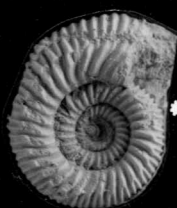
2B



3B



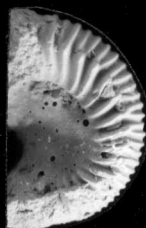
4A



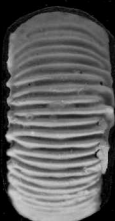
4B



5



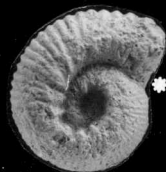
6A



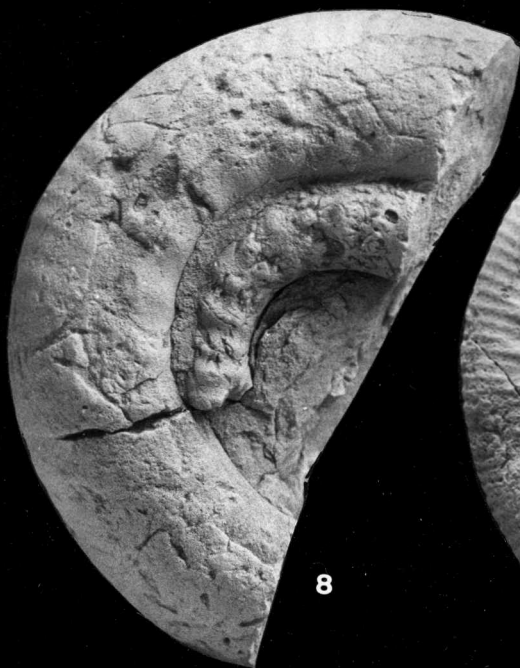
6B



7A



7B

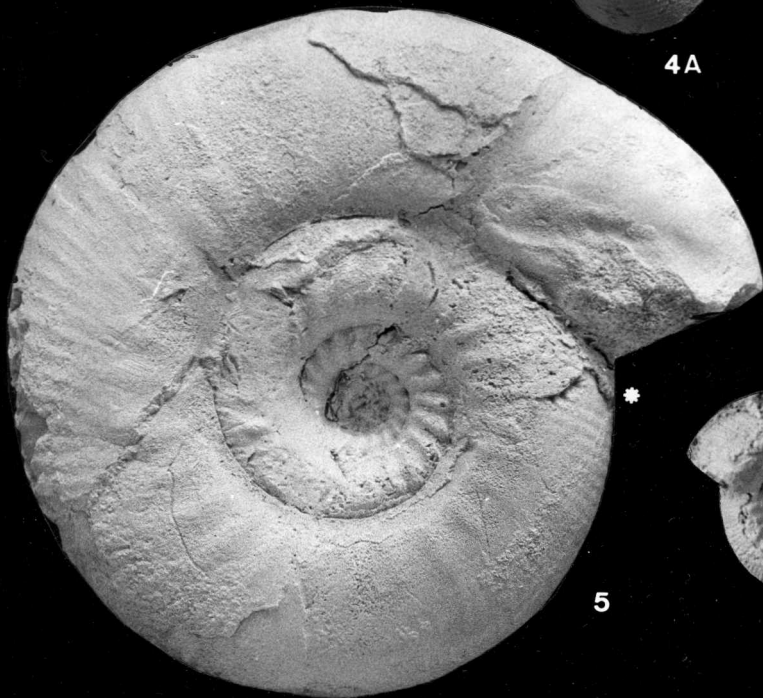
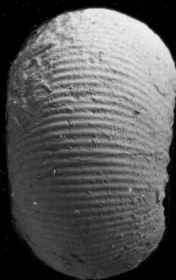
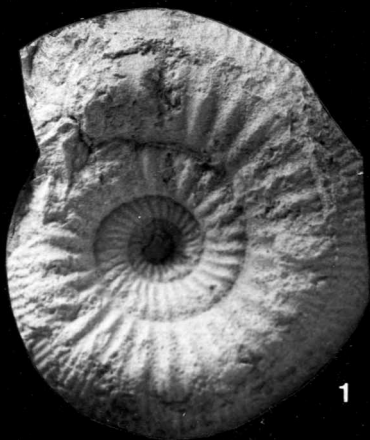


8



9

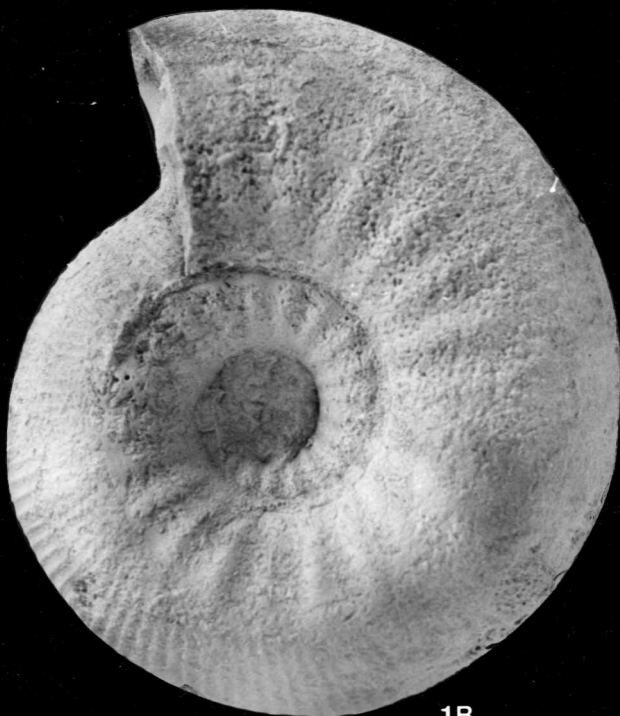
LAMINA 37



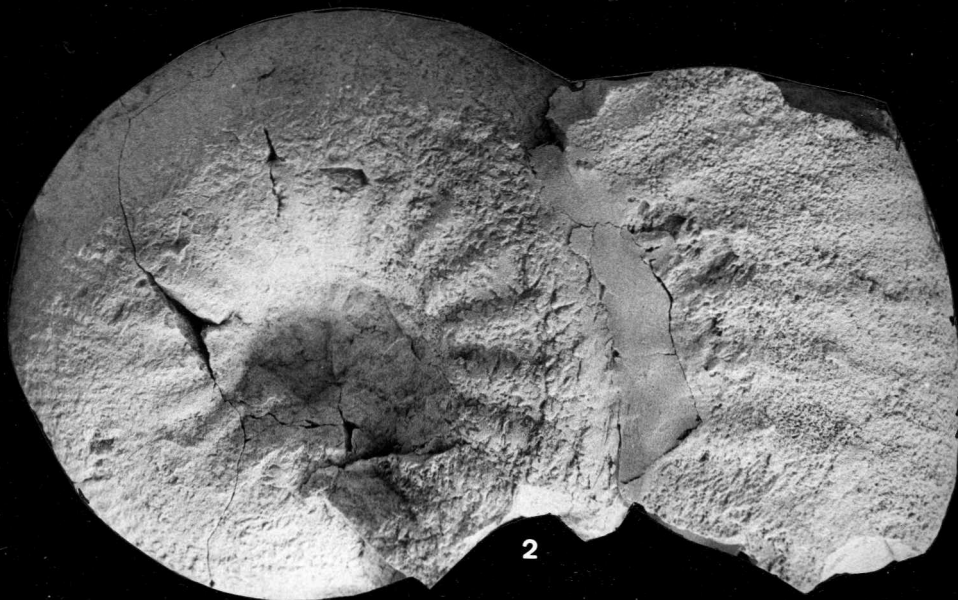




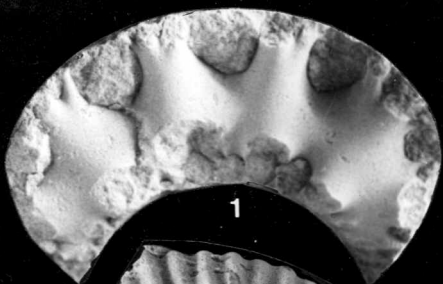
1A



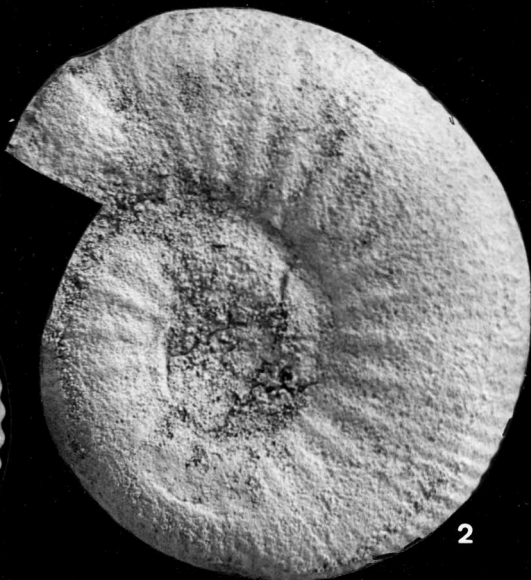
1B



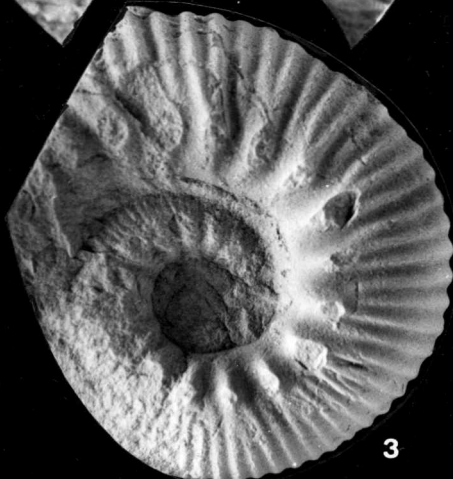
2



1



2

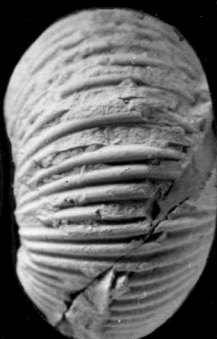


3

\*



4A



4B

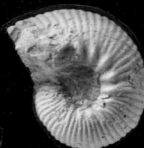


\*

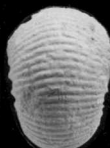
6A



6B



7A



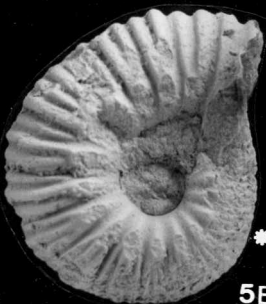
7B



9



5A



5B

\*

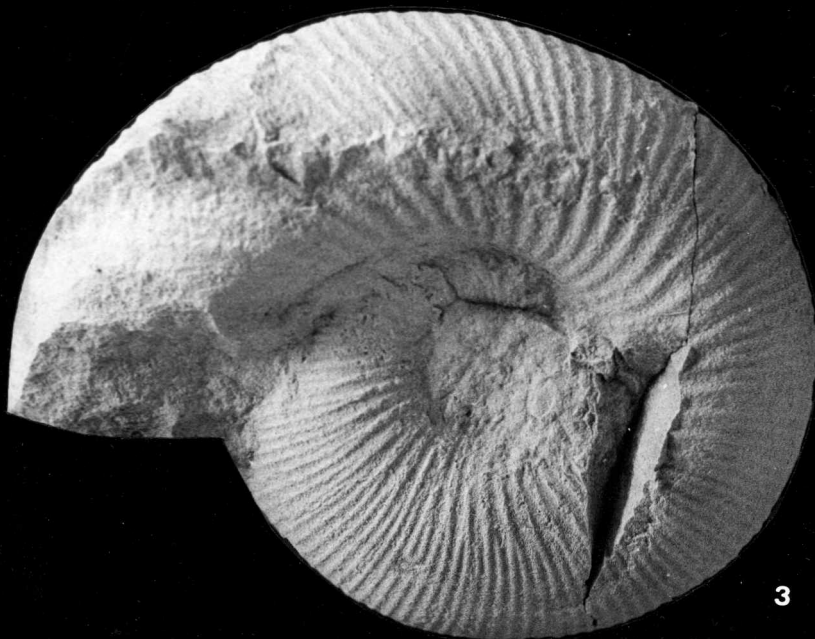
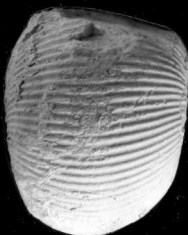
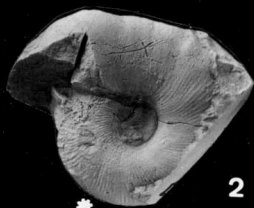
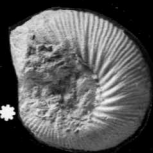
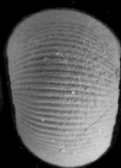
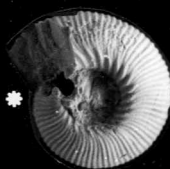
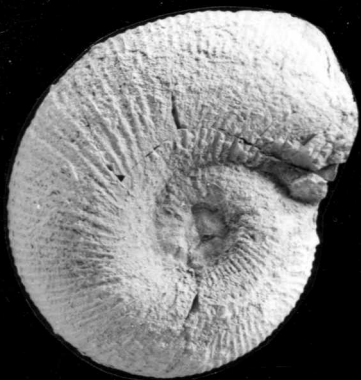


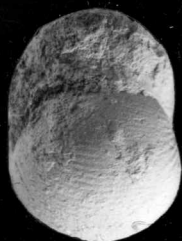
8A



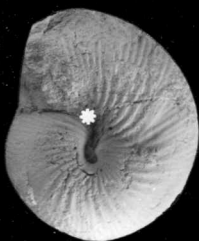
8B

LAMINA 40

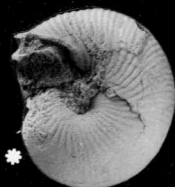




1A



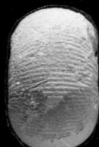
1B



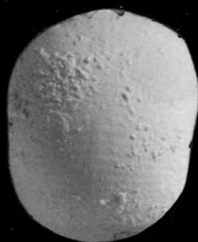
2



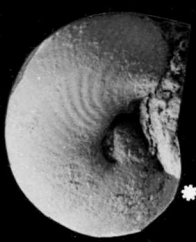
3A



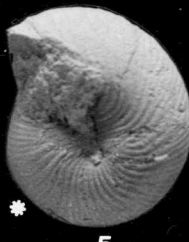
3B



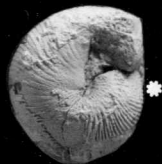
4A



4B



5



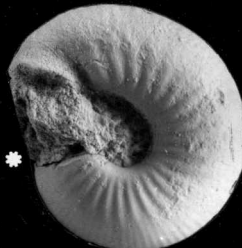
6



7A



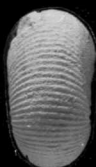
7B



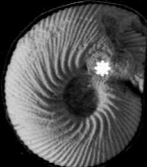
8A



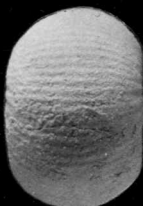
8B



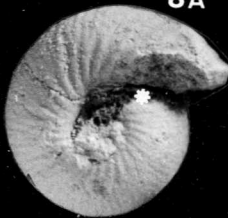
9A



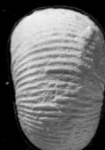
9B



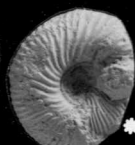
10A



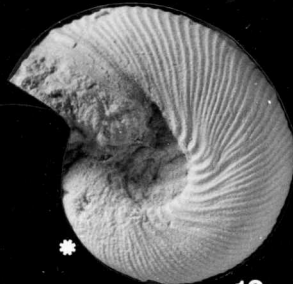
10B



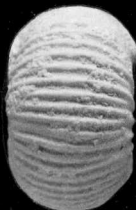
11A



11B



12



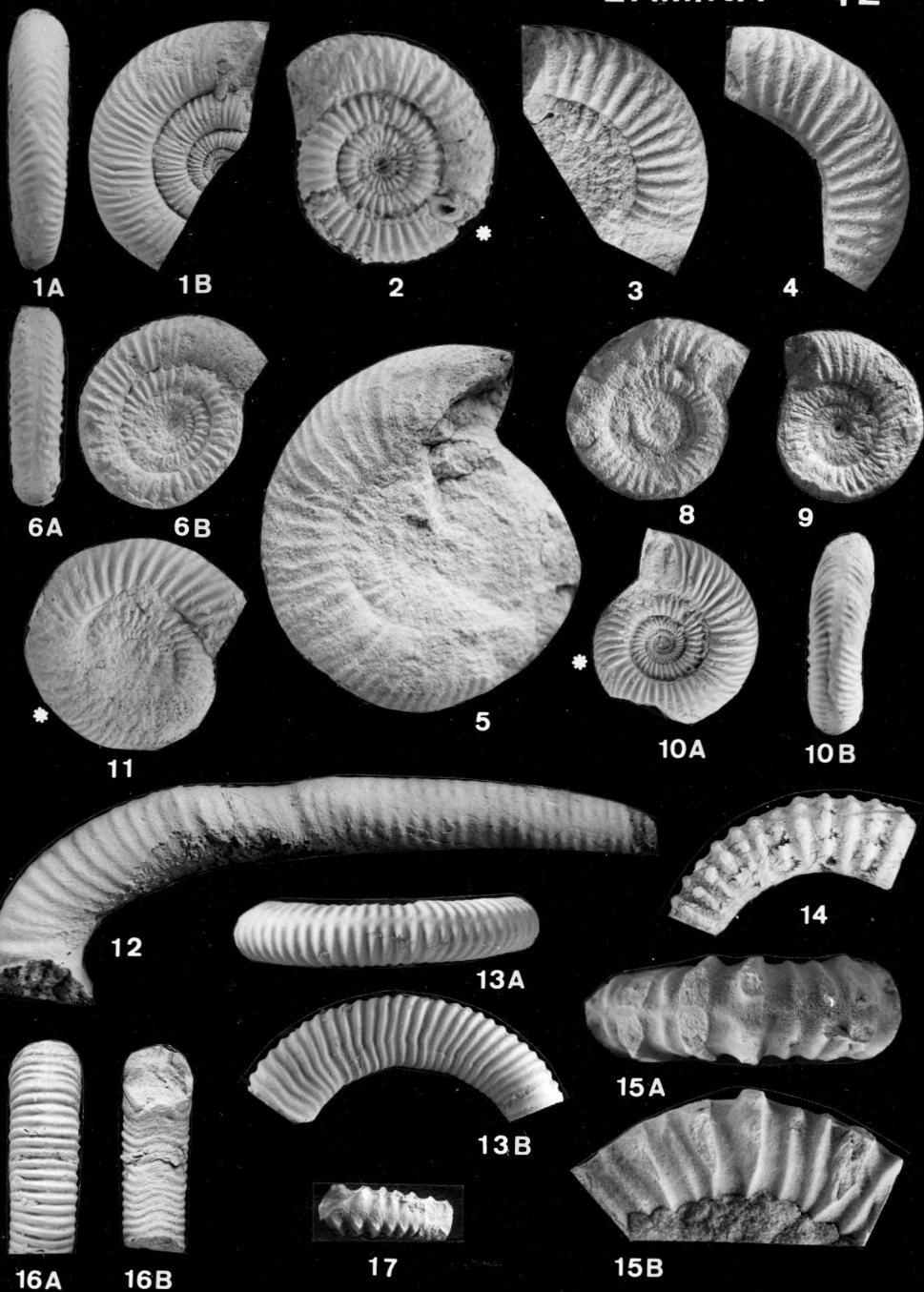
13A

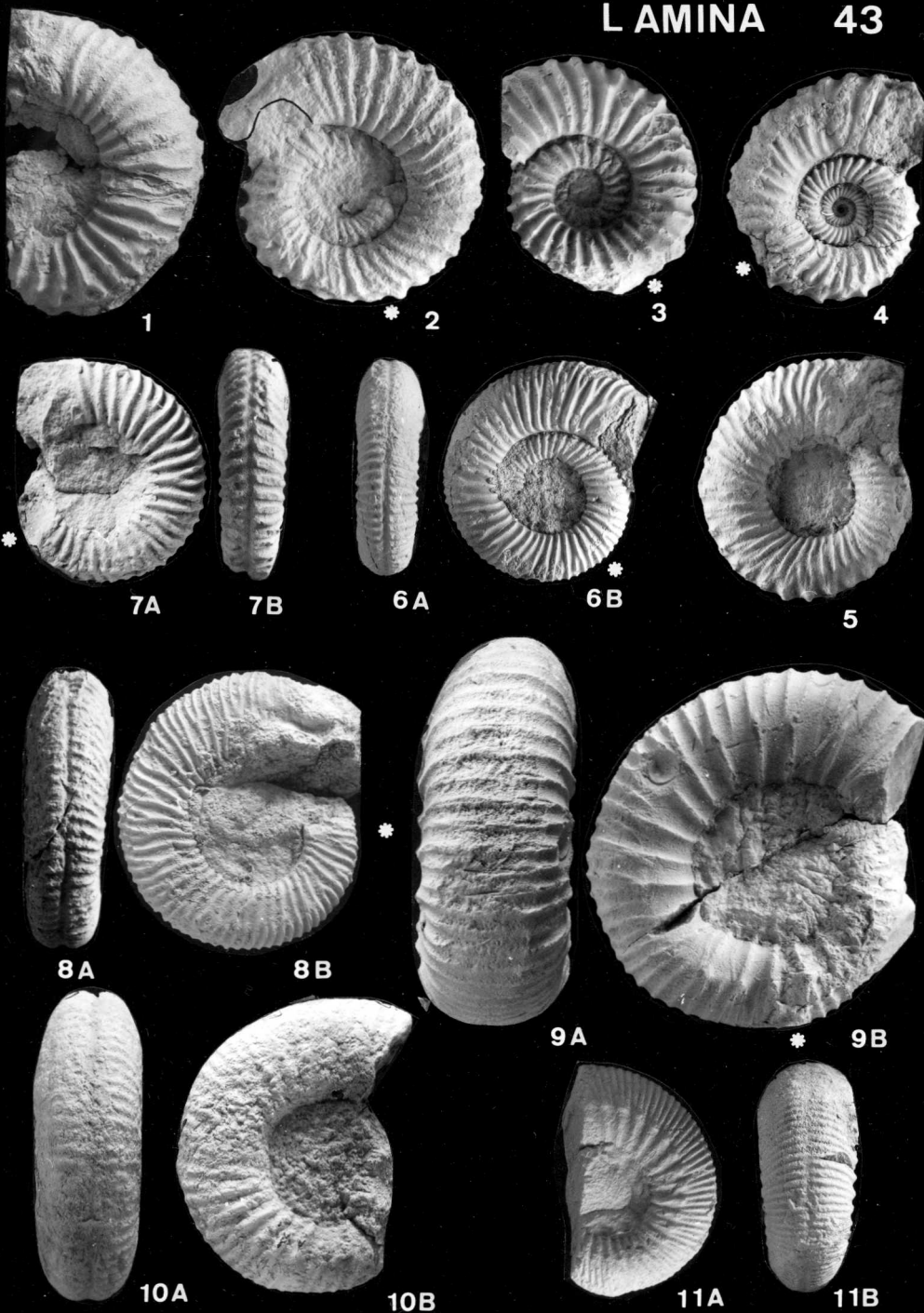


13B



14





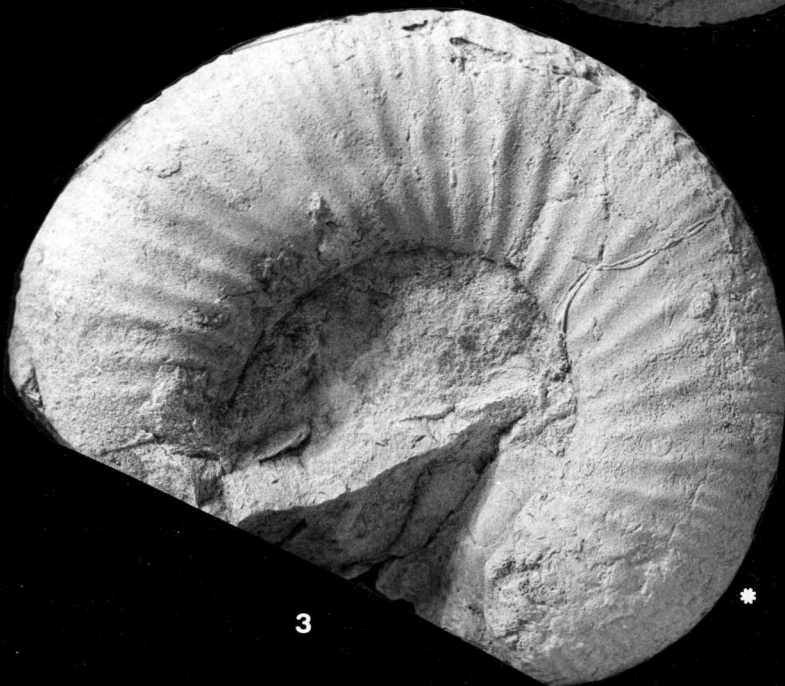




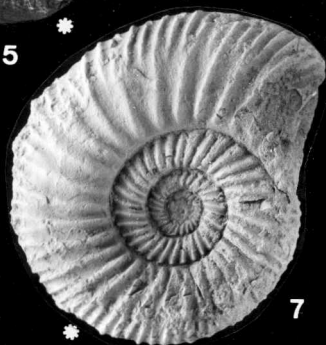
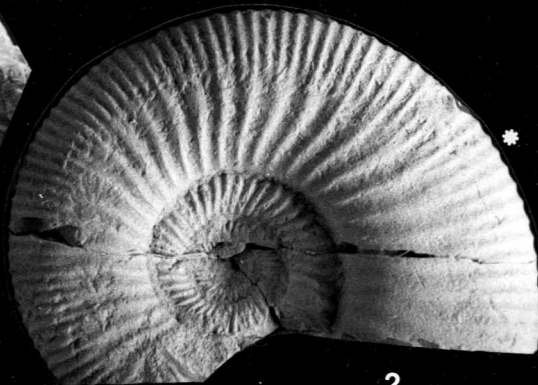
1



2



3





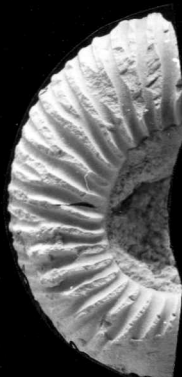


\*

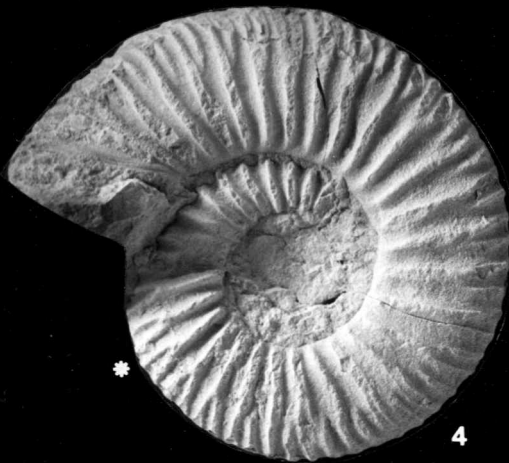
1



2

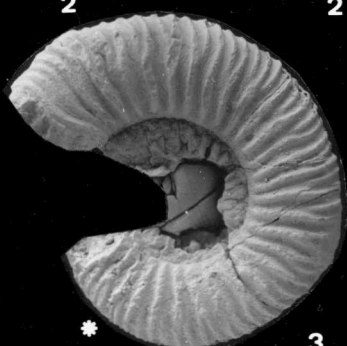


2



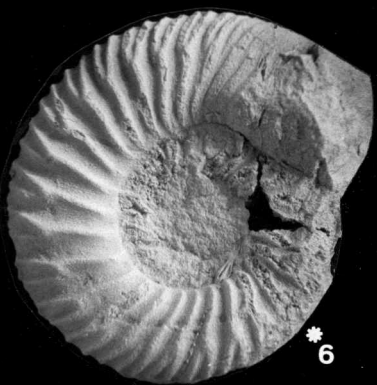
\*

4



\*

3



\*

6



5

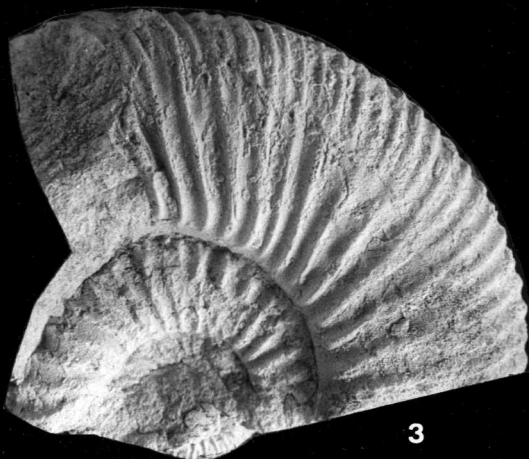


\*

1A



1B



3



2A \*



2B

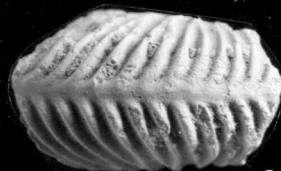


4



5

\*



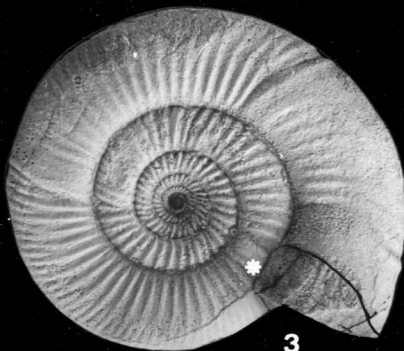
6A



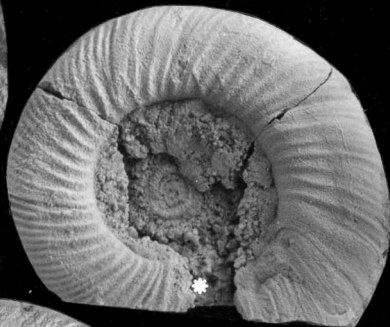
6B



1



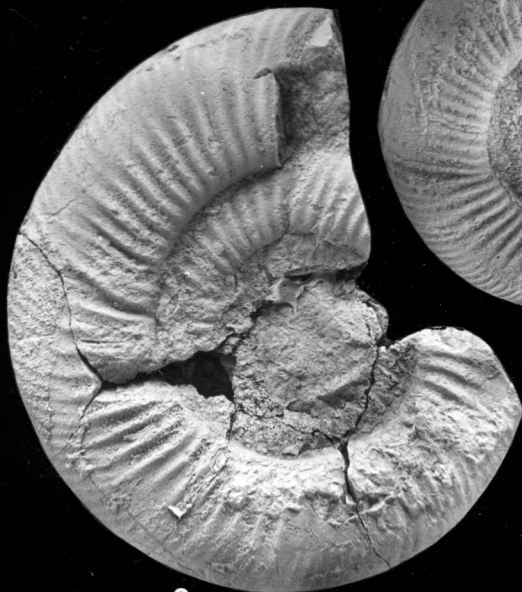
3



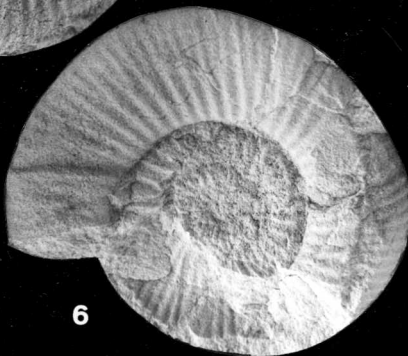
4



5



2



6



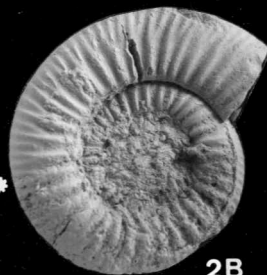
1A



1B



2A



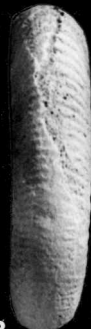
2B



3



4A



4B



5



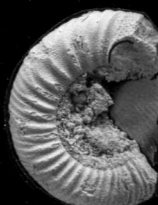
6A



6B



7A



7B



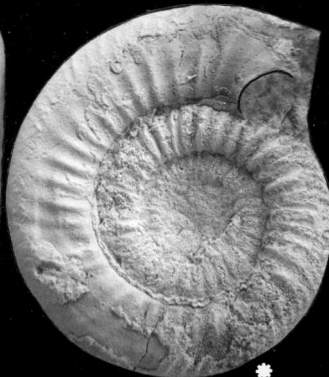
8



9A



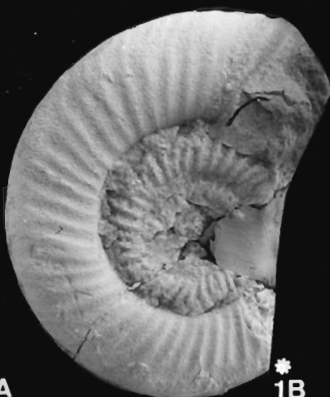
9B



9C



1A



\* 1B



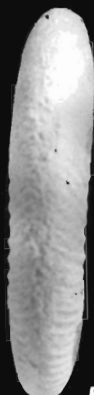
4



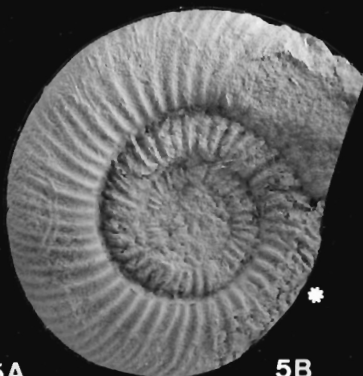
2A



\* 2B



5A



\* 5B



\* 3A



3B



\* 6



1A



1B



2



3



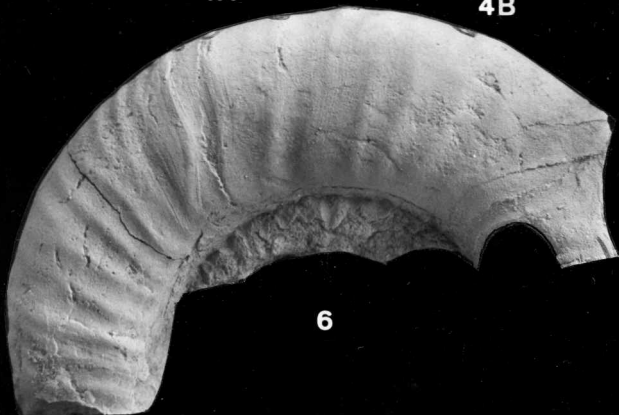
4A



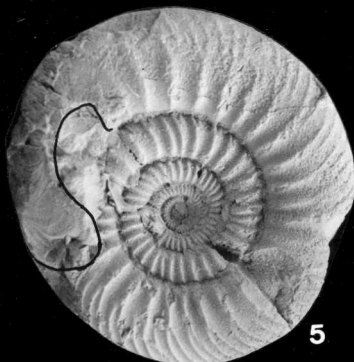
4B



4C



6



5





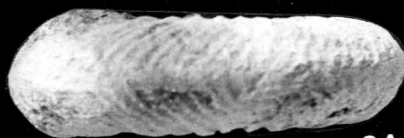
1A



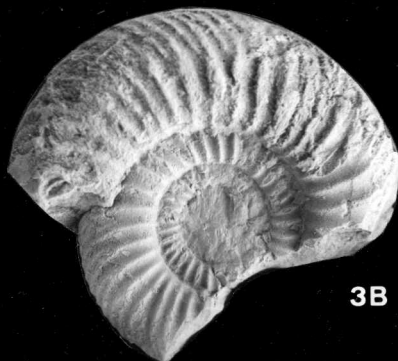
1B



2



3A



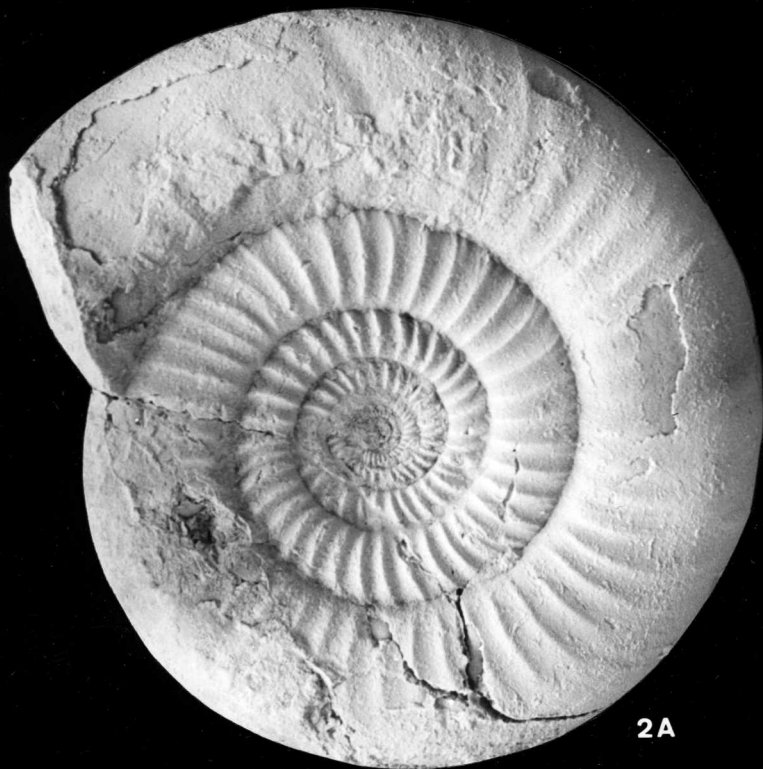
3B



1A



1B



2A

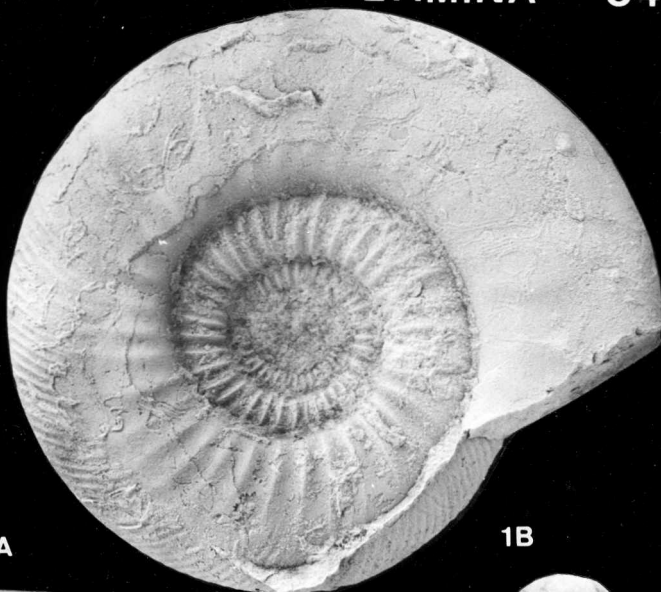


2B





1A



1B

\*



2A



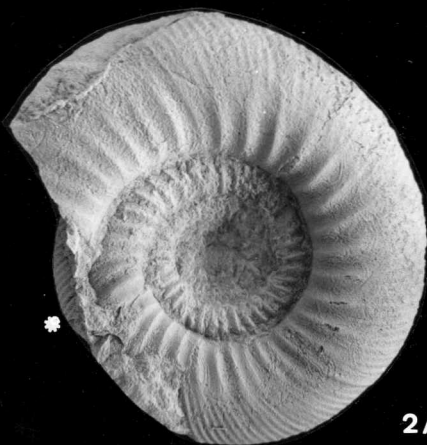
2B



1A



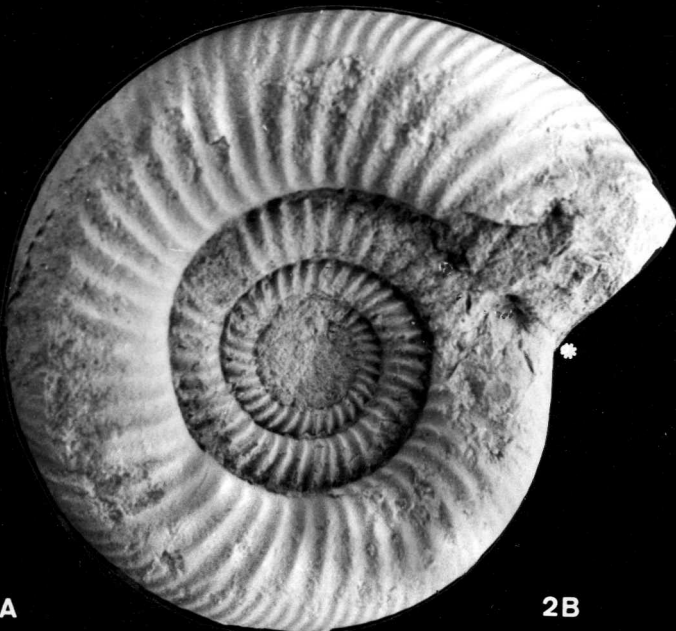
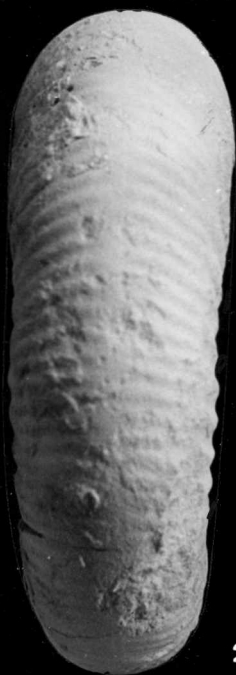
1B

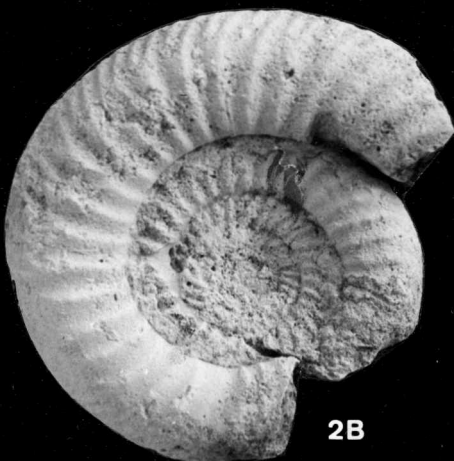
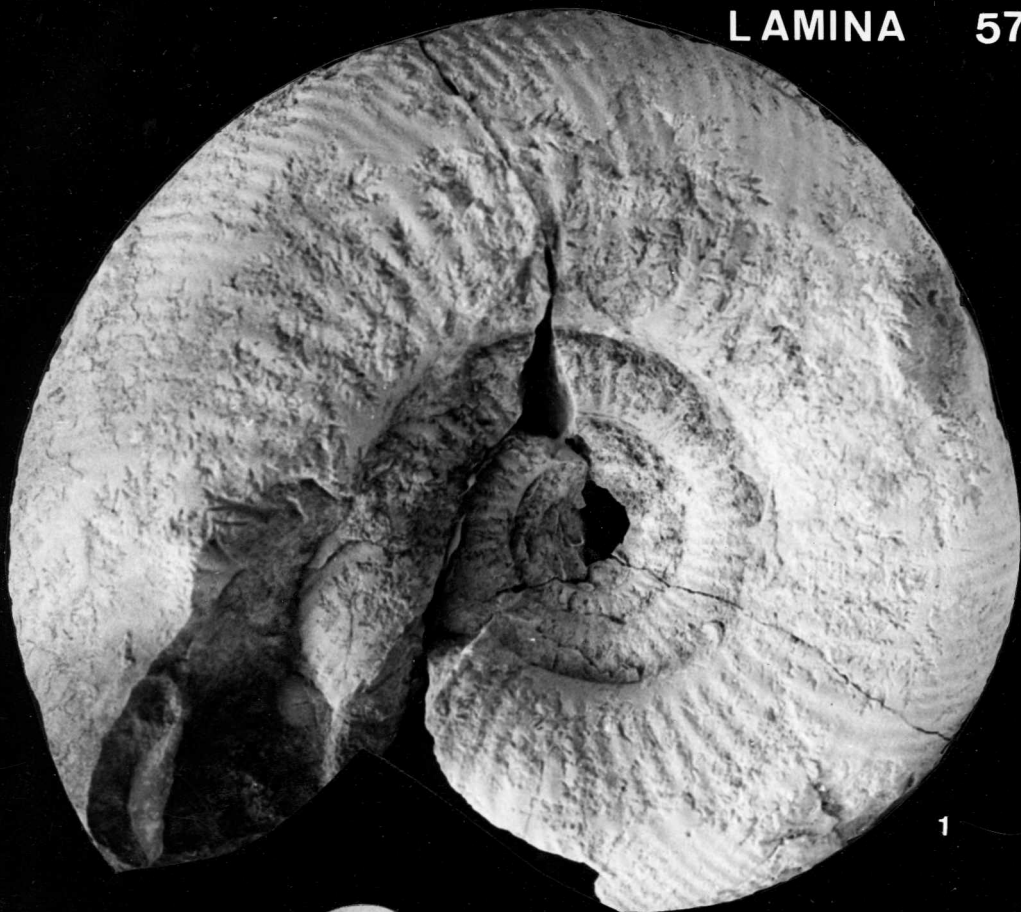


2A



2B





\*







